VERHANDLUNGEN

DES

ACHTZEHNTEN

DEUTSCHEN GEOGRAPHENTAGES

ZU

INNSBRUCK

VOM 28. MAI BIS 2. JUNI 1912.

HERAUSGEGEBEN
VON DEM GESCHÄFTSFÜHRER DES ZENTRALAUSSCHUSSES
DES DEUTSCHEN GEOGRAPHENTAGES

GEORG KOLLM,
HAUPTMANN A. D.

MIT 15 ABBILDUNGEN IM TEXT.

564460
9. 6. 53

BERLIN, 1912.
VERLAG VON DIETRICH REIMER
(ERNST VOHSEN)

G
56
D4
1912

Inhalt.

Bericht über den Verlauf des XVIII. Deutschen Geographentages.

Bemerkung: Die Ziffern in Klammern ( ) geben die Seitenzahl desjenigen Abschnitts an, in welchem die Vorträge und Berichte abgedruckt sind.

Seite

Zusammensetzung der Ausschüsse III
Vorbereitung der Tagung IV

Verlauf der Tagung.

Montag, 27. Mai 1912.

Zwanglose Vereinigung V

Dienstag, 28. Mai 1912.

Vormittags: Erste Sitzung.

1. Eröffnung des XVIII. Deutschen Geographentages V
2. Ansprache des Vorsitzenden des Ortsausschusses V
3. Ansprache Seiner Exzellenz des Herrn Statthalter von Tirol . . VI
4. Ansprache Seiner Exzellenz des Herrn Landeshauptmann von Tirol VII
5. Ansprache des Herrn Bürgermeister von Innsbruck VII
6. Ansprache Seiner Magnifizenz des Herrn Rektor der Universität VIII
7. Ansprache des Vorsitzenden des Zentralausschusses des Deutschen Geographentages. IX

Wissenschaftliche Verhandlungen.

Mittelmeer-Forschung und Forschungsreisen.

Vorträge: Brückner (3) — Jaeger (26) XI

Nachmittags: Zweite Sitzung.

Forschungsreisen. Seite

Vorträge Merzbacher (35) — Machatschek (61) — Diskussion XII
Vortrag: Merz (82) — Diskussion XII
Vortrag: v. Staff (73) — Diskussion XIII

Abends: Gemeinsames Essen XV

Mittwoch, 29. Mai 1912.

Vormittags: Dritte Sitzung.

I. Geschäftliche Mitteilungen.

Mitteilung von Begrüßungstelegrammen, Einladungen u. s. w. . . . XV
Vorlage der Abrechnung der Hauptkasse für 1909—1911 XVI
Rücktritt des bisherigen Schatzmeisters XVI
Beratung über die Wahl des nächsten Tagungsortes XVI
Bericht der Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland (F. G. Hahn) (91) XVII
Antrag der Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde. . XVII

II. Wissenschaftliche Verhandlungen.

Sektion A: Anthropogeographie der Alpen.

Vortrag: Krebs (99) — Diskussion XVII
Vortrag: Stolz (114) — Diskussion XVIII

Sektion B: Geomorphologie der Alpen.

Vortrag: Sölch (128) — Diskussion XVIII
Distel (141) — Diskussion XIX
Lepsius (155) — Diskussion XXII

Nachmittags: Ausflug auf die Lanser-Köpfe und nach Igls XXV

Donnerstag, 30. Mai 1912.

Vormittags:

Vortrag: Passarge (236) XXV

Vierte Sitzung.

Geographischer Unterricht, seine Ziele und Bedeutung.

Bericht der ständigen Kommission für den erdkundlichen Unterricht während der Geschäftsjahre 1909—1912 (H. Fischer) — Diskussion XXV

Seite

Bericht über die Beziehungen des Deutschen Geographentages zum Deutschen Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht (A. Penck) (166) — Diskussion XXIX
Antrag Halbfaß — Antrag Binn — Diskussion XXX
Vortrag: Sieger (185) — Diskussion XXXI

Nachmittags: Fünfte (Schluſs-) Sitzung.

I. Geschäftliche Verhandlungen.

Auflösung der ständigen Kommission für den erdkundlichen Unterricht XXXIII
Wahl des Zentralausschusses XXXIII
Wahl des Schatzmeisters XXXIV
Beschlußfassung über Ort und Zeit der nächsten Tagung XXXIV
Beschlußfassung über die schulgeographischen Anträge Sieger . XXXIV

II. Wissenschaftliche Verhandlungen.

Geschichte der Geographie.

Vortrag: v. Scala (206) — Diskussion XXXV
Günther (218) — Diskussion XXXVI
J. Fischer (224) — Diskussion XXXVII
Mitteilung: H. Wagner (231) XXXVIII
Vortrag: Lukas (199) XXXIX
Schluß der Tagung XXXIX

Abends: Zwanglose Vereinigung XXXIX

Darbietungen XL
Bericht über die Ausstellung XLI
Berichte über die wissenschaftlichen Ausflüge XLII
Abrechnung der Kassenverwaltung für 1909/1911 XLVII
Verzeichnis der Besucher des XVIII. Deutschen Geographentages XLVIII
Zentralausschuß des Deutschen Geographentages LV
Verzeichnis der Mitglieder des Deutschen Geographentages . . LV

Vorträge, Berichte.

Mittelmeer-Forschung.

1. Bericht über die hydrographischen Ergebnisse der österreichisch-italienischen Erforschung der Hochsee der Adria im Jahre 1911/12, erstattet im Auftrage des Vereins zur Förderung der naturwissenschaftlichen Erforschung der Adria in Wien. Von Prof. Dr. Eduard Brückner. (Mit Abbild. 1—15.) (1. Sitzung.) 3

Forschungsreisen.

2. Geographische Forschungen im abflußlosen Gebiet von Deutsch-Ost-Afrika. Von Prof. Dr. Fritz Jaeger-Berlin. (1. Sitzung) . . 26

Seite

3. Physiographie des Tian-Schan in ihren Beziehungen zum Klima und zur Entwicklung des Pflanzenlebens. Von Prof. Dr. G. Merzbacher-München. (2. Sitzung.) 36
4. Gletscher- und Eiszeitstudien im westlichen Tian-Schan. Von Prof. Dr. Fritz Machatschek-Wien. (2. Sitzung.) 61
5. Morphologische Ergebnisse der Deutschen Tendaguru-Expedition in Ost-Afrika 1911. Von Hans von Staff-Berlin. (2. Sitzung.) 73
6. Eine ozeanographische Forschungsreise im Atlantischen Ozean 1911. Von Dr. Alfred Merz-Berlin. (2. Sitzung.) 82

Deutsche Landeskunde.

7. Bericht der Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland 1909—1912. Erstattet von dem derzeitigen Vorsitzenden Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. G. Hahn-Königsberg. (3. Sitzg.) 91

Anthropogeographie der Alpen.

8. Die bewohnten und unbewohnten Areale der Ost-Alpen. Von Prof. Dr. Norbert Krebs-Wien. (3. Sitzung A.) 99
9. Die geschichtliche Entwicklung der bayerisch-tirolischen Landesgrenze. Von Dr. Otto Stolz-Innsbruck. (3. Sitzung A.) 114

Geomorphologie der Alpen.

10. Ein Beitrag zur Geomorphologie des Steirischen Randgebirges. Von Prof. Dr. Johann Sölch-Graz. (3. Sitzung B.) 128
11. Zur Entstehung des alpinen Taltroges (am Beispiel der Hohen Tauern). Von Dr. L. Distel-München. (3. Sitzung B.) 141
12. Über die Einheit und die Ursachen der Eiszeit in den Alpen. Von Geh. Oberbergrat Prof. Dr. Richard Lepsius-Darmstadt. (3. Sitzung B.) 155

Geographischer Unterricht.

13. Die Beziehungen des Deutschen Geographentages zum Deutschen Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Albrecht Penck-Berlin. (4. Sitzung.) 166
14. Die Stellung der Geographie an den österreichischen Mittelschulen. Von Prof. Dr. Robert Sieger-Graz. (4. Sitzung.) 185
15. Kolonialgeographie an den höheren Schulen Österreichs. Von Prof. Dr. Georg A. Lukas-Graz. (5. Sitzung.) 199

Geschichte der Geographie.

16. Das Fortleben der eratosthenischen Maße. Von Prof. Dr. von Scala-Innsbruck. (5. Sitzung.) 206
17. Historische Geographie und Geschichte der Erdkunde. Von Geh. Hofrat Prof. Dr. S. Günther-München. (5. Sitzung.) 218
18. Die handschriftliche Überlieferung der Ptolemäus-Karten. Von Prof. Jos. Fischer S. J.-Feldkirch. (5. Sitzung.) 224

Seite

19. Über den Plan zur Begründung einer „Humboldt-Gesellschaft" für Geschichte der Geographie und Kartographie. Mitteilung, erstattet in der 5. Sitzung von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hermann Wagner-Göttingen 231

20. Über die Herausgabe eines physiologisch-morphologischen Atlas. Von Prof. Dr. S. Passarge-Hamburg 236

BERICHT

ÜBER DEN

VERLAUF

DES

XVIII. DEUTSCHEN GEOGRAPHENTAGES

INNSBRUCK, 28. MAI — 2. JUNI 1912.

Zusammensetzung der Ausschüsse für die XVIII. Tagung.

Zentralausschuss des Deutschen Geographentages:

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Penck, Berlin, Vorsitzender.
Prof. Dr. E. v. Drygalski, München, stellvertretender Vorsitzender.
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Krümmel, Marburg i. H.
Prof. Dr. Langenbeck, Straßburg.
Geh. Hofrat Dr. H. Meyer, Leipzig.
Prof. Dr. E. Oberhummer, Wien.
Hauptmann a. D. G. Kollm, Berlin, Geschäftsführer.

} Auf der Tagung in Lübeck 1909 gewählt.

Direktor H. Fischer, Berlin, als Vorsitzender der ständigen Kommission für den erdkundlichen Schulunterricht.
Hofrat Prof. Dr. F. v. Wieser, Innsbruck.
Prof. Dr. A. Lode, Rector Magnificus der Universität Innsbruck.

} Als Vertreter des Ortsausschusses.

Schatzmeister des Deutschen Geographentages:
Prof. Hermann Schalow, Berlin.

Geschäftsführer des Ortsausschusses:

Hofrat Prof. Dr. F. v. Wieser, Vorsitzender.
Prof. Dr. A. Lode, Rector Magnificus, stellvertretender Vorsitzender.
Museums-Adjunkt K. Schwarz, Schriftführer.
Kaiserlicher Rat M. Keller, Schatzmeister.
Dr. H. Rohn, Obmann des Exkursions-Komitees.
Kaiserlicher Rat Max Obexer, Obmann des Vergnügungs-Komitees.
Kaiserlicher Rat A. Simath, Obmann des Wohnungs-Komitees.
E. v. Schumacher, Obmann des Preß-Komitees.

Die Vorbereitung der Tagung.

Auf dem XVII. Deutschen Geographentag im Jahre 1909 wurde beschlossen, der wiederholten freundlichen Einladung nach Innsbruck für die nächste Tagung Folge zu geben, und zwar unter der Voraussetzung, daß im Jahre 1911 der X. Internationale Geographen-Kongreß zu Rom zusammentreten würde, für Pfingsten 1912. In der Tat wurde auch der Kongreß für den Herbst 1911 nach Rom einberufen, jedoch in letzter Stunde abgesagt und vorläufig auf das Frühjahr 1912 verschoben. Bei der Unsicherheit dieser Sachlage, die schließlich in der Folge doch zu einer weiteren Verschiebung des Kongresses führte, glaubte der Zentralausschuß an dem Termin für die Innsbrucker Tagung zu Pfingsten 1912 festhalten zu müssen. Infolgedessen stand diesmal für die umfangreichen Arbeiten der Vorbereitung der Tagung eine bei weitem kürzere Zeit als sonst zur Verfügung.

Die Ausführung dieser Arbeiten lag in den Händen des Ortsausschusses (s. Zusammensetzung S. III), der in gemeinschaftlicher Beratung mit dem Zentralausschuß (s. Zusammensetzung S. III) deren Umfang und insbesondere die vorläufige Tagesordnung feststellte.

Als Hauptberatungsgegenstände für die Sitzungen am 28., 29. und 30. Mai wurden außer Bericht über Mittelmeerforschung und über neue deutsche Forschungsreisen Anthropogeographie und Geomorphologie der Alpen, ferner Geographischer Unterricht, seine Ziele und Bedeutung, sowie Geschichte der Geographie bestimmt.

Die Arbeiten des Zentral- und Ortsausschusses fanden in dankenswerter Weise wohlwollende und tatkräftige Unterstützung beim K. K. Unterrichts-Ministerium in Wien, bei den obersten Staats- und Landesbehörden von Tirol, der Stadtverwaltung und der Universität von Innsbruck sowie bei verschiedenen anderen wissenschaftlichen Gesellschaften und Instituten. Dadurch wurde es möglich, wissenschaftliche Darbietungen (s. S. XL) von hohem Werte und besonderem Interesse den Besuchern der Tagung zu überreichen sowie im Museum Ferdinandeum eine geographische Ausstellung, die alte Denkmäler der Kartographie, insbesondere von Tirol, umfaßte, zu veranstalten (s. S. XLI).

Im Anschluß an die Tagung wurden ferner geographische Exkursionen vorbereitet, die zur Ergänzung der Verhandlungen dienen sollten (s. S. XLII).

Verlauf der Tagung.

Montag, 27. Mai 1912, abends 8 Uhr.

Zwanglose Vereinigung in den Stadtsälen.

Dienstag, 28. Mai 1912, vormittags 9 Uhr.

Erste Sitzung. (Im großen Stadtsaal.)

I. Eröffnung der Tagung

unter dem Vorsitz des Vorsitzenden des Zentralausschusses des Deutschen Geographentages
Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Penck-Berlin.

1. Geheimrat Penck: „Ich erkläre den XVIII. Deutschen Geographentag für eröffnet".

2. Ansprache

des Vorsitzenden des Ortsausschusses des XVIII. Deutschen Geographentages Herrn Hofrat Prof. Dr. F. Ritter von Wieser.

„Hochgeehrte Versammlung!

Es ist mir eine hohe Ehre und zugleich eine große Freude, als Obmann des XVIII. Deutschen Geographentages Sie heute hier begrüßen zu dürfen. Mit dieser Tagung wird ein langgehegter Wunsch der österreichischen Geographen erfüllt. Denn nicht weniger als 21 Jahre sind vergangen, seit der Geographentag zum letztenmal auf österreichischem Boden stattfand. Die österreichischen Geographen haben seit jeher großen Wert darauf gelegt, mit den Fachgenossen des Deutschen Reiches in intimem Kontakt zu bleiben. Seien Sie versichert, daß wir uns herzlich und aufrichtig freuen, Sie nach langen Jahren wieder bei uns zu sehen.

Rauschende Festlichkeiten können wir Ihnen allerdings nicht bieten. Aber die erwarten Sie ja auch nicht. Der Deutsche Geographentag hat stets die wissenschaftliche Arbeit als seinen Hauptzweck hingestellt.

Wenn ich nun kurz auf unser Arbeitsprogramm eingehe, muß ich zunächst konstatieren, daß die Feststellung desselben uns mehrfach Schwierigkeiten bereitet hat. Einerseits war die Zahl der angemeldeten Vorträge eine so große, daß kaum die Hälfte derselben in die Tagesordnung aufgenommen werden konnte. Andererseits wurden wieder angemeldete und bereits in das Programm aufgenommene Vorträge von den betreffenden Herren selbst zurückgezogen. So ist es gekommen, daß das Programm infolge der wiederholten Abänderungen etwas verspätet ausgegeben wurde und daß dann auch das bereits publizierte Programm sich noch mehrfache Verschiebungen gefallen lassen mußte.

Das Programm der Deutschen Geographentage enthält zwei ständige Rubriken: erstens Berichte über neuere Forschungsreisen, zweitens geographischer Unterricht. Die übrigen Programmpunkte werden nach den Traditionen des Geographentages möglichst den Verhältnissen des Tagungsortes angepaßt. So wurde diesmal Wert darauf gelegt, die Geographie der Alpen und die Adria-Forschung in erster Linie zu Worte kommen zu lassen. Wenn außerdem auch noch Geschichte der Geographie als besonderer Verhandlungsgegenstand auf der Tagesordnung erscheint, so hat das seinen Grund darin, daß dieses Forschungsgebiet in Österreich besonders eifrig gepflegt wird, und weil das Interesse für die hier einschlägigen Fragen sich gerade in neuerer Zeit sehr gesteigert hat.

Der Ortsausschuß hat es sich angelegen sein lassen, das äußere Arrangement nach allen Seiten in möglichst zweckdienlicher Weise durchzuführen. Dank dem Entgegenkommen des hohen Unterrichts-Ministeriums, der Geographischen Gesellschaft in Wien, der Redaktion der Deutschen Rundschau für Geographie, sowie der Verkehrs-Sektion der Stadt Innsbruck sind wir in der Lage, Ihnen mehrere literarische Festgaben überreichen zu können.

Einem in den Satzungen des Geographentages angedeuteten Wunsche entsprechend haben wir auch eine geographische Ausstellung veranstaltet. Diese ist in den Räumen des Landesmuseums Ferdinandeum untergebracht und umfaßt ausschließlich tirolische Kartenwerke. Sie hat speziell die Aufgabe, die Entwicklung der Kartographie von Tirol zu veranschaulichen. Gerade durch ihre Geschlossenheit hat die Ausstellung vielleicht für den Fachmann erhöhtes Interesse. Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen mehrerer staatlicher und privater Sammlungen ist es gelungen, eine große Anzahl von alten wertvollen und für die Geschichte der Kartographie bedeutsamen Denkmälern zusammenzubringen und so ein vergleichendes Studium derselben zu ermöglichen.

Die in Aussicht genommenen Exkursionen werden Gelegenheit bieten, eine Reihe physisch- und anthropo-geographisch interessanter Lokalitäten zu demonstrieren und Ihnen zugleich Einblick zu gewähren in die hohe landschaftliche Schönheit unserer alpinen Heimat.

Wenn wir nun an die Erledigung unseres reichen Programms gehen, so wollen wir es tun im Sinne des alten spanischen Sprichwortes *una man lava la otra y ambas la cara*. Indem wir uns gegenseitig anregen, wollen wir die Wissenschaft fördern, der wir alle mit gleicher Hingebung dienen, welcher Richtung der einzelne auch angehören mag.

Ich schließe mit dem Wunsche, daß der XVIII. Deutsche Geographentag einen schönen und für die Wissenschaft ergebnisreichen Verlauf nehme."

3. Ansprache

Seiner Exzellenz des Statthalters von Tirol

Herrn Dr. Freiherr von Spiegelfeld.

„Hochansehnliche Versammlung!

Ich habe zuvörderst die geehrte Versammlung im Namen Seiner Exzellenz des Herrn Ministers für Kultus und Unterricht auf das herzlichste zu begrüßen und der Tagung die besten Wünsche auszusprechen. Ich bitte aber mir zu ge-

statten, auch meinerseits meine Freude darüber auszusprechen, die XVIII. Tagung des Deutschen Geographentages auf österreichischem Boden begrüßen zu können und den Herren dafür den Dank auszusprechen, daß sie gerade in der heutigen bewegten Zeit den Boden für ihre Versammlung wählten. Es liegt darin mehr als ein bloßer Beweis diplomatischer Kurtoisie gegenüber dem engverbündeten Staate, es liegt darin eine so herzliche und ernste Betätigung und Kräftigung des Bundes zwischen dem Deutschen Reiche und Österreich-Ungarn, daß jeder Patriot diesseits und jenseits unserer gemeinsamen Grenze darüber nur die tiefste Befriedigung empfinden kann. Und dieser freundschaftliche Akt ist um so wertvoller, als er von vielgereisten Männern ausgeht, die schon beruflich darauf angewiesen sind, die großen Wechselbeziehungen der Staaten und Völker zu studieren und zu erfassen. Sie können, meine Herren, versichert sein, daß unser Volk diese ernste und wichtige Bedeutung Ihres Besuches richtig erfaßt hat, und daß Sie hierzulande nicht bloß als werte Gäste, sondern als liebe Brüder aufgenommen werden. Mögen die kurzen Tage Ihres Aufenthaltes in dem klassischen Lande der Treue und Vaterlandsliebe fruchtbare sein an wissenschaftlichem Gewinn, aber auch reich an den freundlichsten Eindrücken. Und so heiße ich Sie, meine Herren, nochmals auf das herzlichste willkommen."

4. Ansprache
Seiner Exzellenz des Landeshauptmanns von Tirol,
Herrn Dr. Theodor Freiherr von Kathrein.

„Es gereicht mir zur besonderen Freude, heute die Ehre zu haben, Sie, hochverehrte Herren, welche aus dem mit uns so innig befreundeten Deutschland und aus Österreich hierher geeilt sind, um an der Tagung teilzunehmen, hier auf das herzlichste begrüßen zu können. Sie sind gekommen, um sich persönlich gegenseitig kennen zu lernen und gegenseitig die Resultate Ihrer wissenschaftlichen Forschung auszutauschen. Wir werden mit dem regsten Interesse allen Ihren Ausführungen zur Förderung der geographischen Wissenschaft folgen, und ich und wir alle wünschen, daß Ihre Verhandlungen und Ihr gegenseitiger Gedankenaustausch von vollem Erfolg begleitet sein mögen zum Frommen der geographischen Wissenschaft. Mit diesem Wunsche heiße ich Sie heute nochmals in der Landeshauptstadt Tirols herzlich willkommen."

5. Ansprache
des Bürgermeisters der Stadt Innsbruck
Herrn Wilhelm Geil.

„Es gereicht mir zur besonderen Ehre, Sie namens der Landeshauptstadt Innsbruck aufs wärmste und herzlichste begrüßen zu können. Es ist für uns eine hohe Auszeichnung, daß eine so große Anzahl hervorragender Vertreter der Wissenschaft sich hier eingefunden hat. Ich bin sehr erfreut, daß der Kongreß wieder einmal in Österreich tagt, vor allem aber, daß er sich unsere Stadt als Ort seiner Beratungen ausgewählt hat. Wenn wir auch nicht in der Lage sind, glänzende Feste zu bieten, so können wir doch versichern, daß wir stolz darauf sind, Sie in

unseren Mauern begrüßen zu können. Wir wünschen, daß Sie sich hier bei uns wohl fühlen und sich stets gerne an Innsbruck erinnern mögen."

6. Ansprache

Seiner Magnifizenz des Rektors der Universität Innsbruck

Herrn Prof. Dr. A. Lode.

„Hochansehnliche Versammlung!

Gestatten Sie mir als dem derzeitigen Rektor im Namen der Universität Innsbruck den XVIII. Deutschen Geographentag auf das herzlichste zu begrüßen und in unserer schönen Alpenstadt willkommen zu heißen. Nicht nur den trefflichen Fachleuten, die durch den Glanz ihrer Namen die Tagung zu einem so festlichen Ereignis machen, gilt dieser Willkommengruß; er soll auch zum Ausdruck bringen, wie sehr die Gesamtuniversität das von Ihnen vertretene Fach, die Geographie, hochhält und einschätzt.

Obwohl das Bürgerrecht, dessen sich die Geographie an der Universität erfreut, noch ein junges ist, hat das Fach sich rasch ein ungewöhnliches Ansehen erworben, zu welchem neben den hervorragenden Vertretern sicherlich auch die ausgedehnten Beziehungen zu den anderen Disziplinen der hohen Schulen beigetragen haben. Der Geograph kann heute nicht mehr wie zu Humboldts Zeiten botanische, zoologische, ethnographische, meteorologische, nationalökonomische Studien selbständig betreiben. Er ist hierbei auf die Mitwirkung der mächtig entwickelten Einzeldisziplinen angewiesen. Indem er aber die Ergebnisse dieser Forschungen vom Standpunkte seiner Fragestellung ordnet und verarbeitet, schafft er neue Werte und spendet der Spezialforschung neue Anregungen. Sein Reich ist durch die Teilung nicht geschwächt, sondern im Gegenteil gestärkt und gekräftigt hervorgegangen.

Sein Forschungsgebiet bringt ihn auch mit den wichtigsten Fragen des politischen und sozialen Lebens in Beziehung. Der Staatsmann, dessen weiter Blick nach dem physischen oder kommerziellen Besitz fremder Länder gerichtet ist, der Feldherr, der seine kühnen Schlachtenpläne entwirft, bedarf der Vorarbeiten, die die wissenschaftliche Erdbeschreibung ausgeführt hat. Der Arzt, der für seine Kranken heilende Quellen, ein heilendes Klima sucht, bedarf der geographischen Ergebnisse nicht minder, wie der Hygieniker, der dem Zuge der Seuchen nachspürt und die Gesetze ihrer Wege ergründen will. Der Genius loci, das y der Pettenkoferschen Bodentheorie sind geographische Begriffe. Die medizinische Geographie, die Klimatotherapie sind vielversprechende Wissenschaften geworden, die durch die reichen Ergebnisse ihrer Einzelforschungen der Geographie ihre einstige Anregung in goldener Münze zurückerstatten.

Als Forschungsreisender ist der Geograph nicht nur ein Held, der für seine Ziele sein Leben zu opfern bereit ist, er ist auch ein Pionier der Kultur für jene Völker, denen die Errungenschaften unseres geistigen und wirtschaftlichen Lebens bis dahin verschlossen waren. So fördert er nicht nur nationale, sondern auch bedeutsame allgemein kulturelle Ziele.

Ich begrüße daher als Vertreter der Universität, der Universitas Litterarum, die Geographie, die durch ihre allumfassende Eigenart selbst eine Universitas Litterarum darstellt, auf das wärmste. Ich gebe dem Wunsche Ausdruck, daß

der XVIII. Deutsche Geographentag sowohl aus seinen Beratungen, als auch aus der der Tagung folgenden Bereisung der schönsten Teile unseres Landes einen reichen Gewinn ziehe und daß Sie, meine Damen und Herren, nur schöne und wertvolle Erinnerungen nach Hause nehmen mögen aus unseren Bergen."

7. Ansprache
des Vorsitzenden des Zentralausschusses des Deutschen Geographentages
Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Penck.

„Mit lebhafter Freude wurde auf dem Nürnberger Geographentag 1907 die Einladung des hochverehrten Vorsitzenden des Ortsausschusses begrüßt, den nächsten Geographentag in Innsbruck abzuhalten. Wenn gleichwohl der Geographentag zögerte, dieser Einladung sofort Folge zu leisten, so entsprach dies seiner Gepflogenheit, auf eine Tagung im Westen eine solche im Osten, auf eine Tagung im Süden eine solche im Norden folgen zu lassen. Auf die Tagung im südlichen Deutschland zu Nürnberg hieß es zunächst wieder nach Nord-Deutschland, nach Lübeck (1909), gehen. Aber es war nicht möglich, schon zwei Jahre später nach Innsbruck zu kommen. Es erschien rätlich, nicht in demselben Jahre eine Versammlung des Deutschen Geographentages in Tirol einzuberufen, in welchem sich die gesamte geographische Welt beim Internationalen Geographen-Kongreß in Italien treffen wollte. So wurde der Termin Pfingsten 1911 ausgelassen, und erst fünf Jahre, nachdem die freundliche Einladung an uns ergangen, folgen wir ihr nunmehr. Sie hat im Laufe der Zeit nichts von ihrer Anziehungskraft verloren, und freudig beginnen wir den Deutschen Geographentag zum zweitenmal auf österreichischem Boden.

War die Tagung in Innsbruck auch schon seit langem geplant, so stand doch schließlich nur kurze Zeit für ihre Vorbereitung zur Verfügung; denn es mußte erwogen werden, ob und wie eine Kollision mit dem Internationalen Geographen-Kongreß abermals vermieden werden sollte, der in letzter Stunde in vorigem Herbste abgesagt und auf das diesjährige Frühjahr verschoben worden war. Doch haben die politischen Verwickelungen zwischen Italien und der Türkei eine neuerliche Verschiebung des römischen Kongresses zur Folge gehabt, und es hat sich gezeigt, daß der Zentralausschuß recht gehandelt hatte, als er, unbekümmert um den unsicher gewordenen Zusammentritt des Internationalen Kongresses die deutsche Tagung auf Pfingsten 1912 anberaumte. Ich erwähne dies, um dadurch die Summe der Arbeit ins rechte Licht zu setzen, welche der Ortsausschuß dahier geleistet hat; er mußte binnen kurzer Zeit die Basis für das Gelingen der Tagung schaffen, und zwar während einer schweren Erkrankung des Geschäftsführers vom Zentralausschusse.

Es ist uns Geographen aus dem Reiche leicht geworden, nach Österreich zu gehen: wir haben hier nicht bloß das wohltuende Gefühl, in einem mit dem unseren engverbündeten Reiche zu weilen, sondern auch die freudige Empfindung, in einem Staate zu tagen, welcher deutsche Wissenschaft pflegt. Ehrerbietigst danke ich der Hohen Staatsregierung für das freundliche Willkommen durch ihren berufenen Vertreter in diesem Lande, durch Seine Exzellenz den Herrn Statthalter von Tirol, Freiherrn v. Spiegelfeld. Das hohe Interesse, welches die Hohe Staatsregierung an unserer Tagung nimmt, hat in der Festgabe, welche uns das K. K. Ministerium für Kultus und Unterricht dar-

geboten hat, einen greifbaren Ausdruck gefunden. In seinen Darlegungen über die Weltkarte des Albertin de Virga hat der Vorsitzende des Ortsausschusses abermals gezeigt, wie sehr er es versteht, aus dem Alten Neues zu gewinnen, und von Lübeck gekommen, ist es uns eine besondere Freude, die Wiedergabe der ersten Weltkarte zu erhalten, auf welcher der Name ‚Lubec' erscheint. Ich bitte Seine Exzellenz den Herrn Statthalter, den warm empfundenen Dank des Geographentages für die prächtige Festgabe Seiner Exzellenz dem Herrn Minister für Kultus und Unterricht übermitteln zu wollen.

Tirol ist ein wahres Schulland für den Geographen. Seine hehre Bergeswelt, die heute so viele Besucher anlockt, hat eindrucksvoll auf seine Bewohner gewirkt; der schlichte Bauer Peter Anich unternahm vor beinahe 150 Jahren, eine große Karte des Landes zu schaffen, welche für lange Zeit eine geradezu mustergiltige Leistung gewesen ist. In solchem Lande sind wir Geographen eines herzlichen Willkommens sicher. Und es ist uns zuteil geworden von berufener Seite. Herzlichst danke ich Seiner Exzellenz dem Herrn Landeshauptmann von Tirol, Freiherrn v. Kathrein, für seinen warmen Gruß.

Die schöne Stadt Innsbruck bietet uns mehr, als den bloßen Ort der Tagung: sie gewährt uns zugleich gastliche Aufnahme in ihren prächtigen Stadtsälen. Wir fühlen uns wohl in ihrem Burgfrieden. So darf ich, hochgeehrter Herr Bürgermeister Greil, meinen Dank für Ihr Willkommen aussprechen.

Wir können uns Innsbruck nicht ohne seine Universität denken; beide, Stadt und Hochschule, gehören auf das innigste zusammen. Dies unser Empfinden sprach auch aus den Worten, mit denen Seine Magnifizenz der Herr Rektor Lode uns begrüßte. Wir aber fügen hinzu, was die Universität Innsbruck speziell uns gewährte, nämlich ihren Vertreter der Geographie, den vortrefflichen Vorsitzenden des Ortsausschusses, Herrn Professor v. Wieser.

Die Berge leuchten heute über der XVIII. Tagung des Deutschen Geographentages. Ihr Magnetismus, welcher Tausende von Wanderern alljährlich anzieht, ist auch wirksam geworden für unsere jetzige Tagung. Eine Reihe von Hochschullehrern der Geographie ist mit ihren Studierenden hierher gekommen, um sie einzuführen in die mannigfaltigen Probleme, welche das Hochgebirge bietet, und zwar nicht nur in morphologischer Hinsicht, sondern — wer möchte am Beginne der Brenner Straße daran zweifeln — auch in anthropogeographischer Beziehung. Kollege Brückner brachte Wiener Studierende mit sich, Kollege Partsch solche aus Leipzig, Kollege Oestreich kam mit einer Schar von Holländern, mit mir selbst wanderten 20 Berliner Studenten durch die Kalk-Alpen. Mit diesen etwa 70 Studierenden sind die Vertreter der drei Vereine von Geographen gekommen, welche an deutschen Universitäten existieren: längst schon blüht der Verein der Geographen in Wien, er ist das Vorbild für die erst kürzlich entstandenen entsprechenden Vereine zu Leipzig und Berlin. Die starke Beteiligung der akademischen Jugend an der Innsbrucker Tagung ist ein freudiges Symptom für den Eifer, mit welchem das Studium der Geographie an den Universitäten gepflegt wird, und dieser Eifer gewährt uns Älteren die feste Überzeugung, daß es in Zukunft nicht an Männern fehlen wird, welche sich der Erdkunde mit Hingebung widmen. Unter glücklichen Auspizien für die Zukunft treten wir in unsere Beratung ein."

8. Der Vorsitzende des Zentralausschusses bringt die vom Zentral- und Ortsausschuß aufgestellte Vorschlagsliste der Vorsitzenden

und deren Stellvertreter für die Sitzungen der Tagung zur Kenntnis, und zwar:

I. Sitzung: Hofrat Prof. Dr. von Wieser-Innsbruck und Prof. Dr. Lode-Innsbruck;

II. Sitzung: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Penck-Berlin und Prof. Dr. von Drygalski-München;

III. Sitzung A: Prof. Dr. Hettner-Heidelberg und Prof. Dr. Sieger-Graz;

III. Sitzung B: Geh. Hofrat Prof. Dr. Günther-München und Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Krümmel-Marburg;

IV. Sitzung: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. H. Wagner-Göttingen und Landesschulrat Hofrat Dr. Hausotter-Innsbruck;

V. Sitzung: Prof. Dr. Oberhummer-Wien und Prof. Dr. Langenbeck-Straßburg.

Als Schriftführer sind in Aussicht genommen für die I. Sitzung Dr. Stolz und Dr. Haberleitner aus Innsbruck; II. Sitzung Dr. Spethmann-Berlin und Dr. Distel-München; III. Sitzung A Prof. Dr. Lukas-Graz und Dr. Scheu-Leipzig; III. Sitzung B Dr. von Klebelsberg-München und Dr. Sander-Innsbruck; IV. Sitzung Dr. Hassinger-Wien und Dr. Götz-Heidelberg; V. Sitzung Dr. Lechleitner-Pola und Dr. Wolkenhauer-Göttingen.

Die Versammlung erklärte sich mit diesen Vorschlägen einverstanden.

II. Wissenschaftliche Verhandlungen.

1. Vorsitzender: Hofrat Prof. Dr. v. Wieser-Innsbruck.
2. „ Prof. D. Lode-Innsbruck.
Schriftführer: Dr. Stolz-Innsbruck.
Dr. Haberleitner-Innsbruck.

Beratungsgegenstand: **Mittelmeerforschung und Forschungsreisen.**

9. Die Reihe der Vorträge eröffnet Prof. Dr. E. Brückner-Wien mit dem „Bericht über die hydrographischen Ergebnisse der österreichisch-italienischen Erforschung der Hochsee der Adria in den Jahren 1911-12, erstattet im Auftrage des Vereins zur Förderung der naturwissenschaftlichen Erforschung der Adria in Wien" (S. 3—25).

10. Es folgt der Vortrag von Prof. Dr. Fritz Jaeger-Berlin: „Geographische Forschungen im abflußlosen Gebiet von Deutsch-Ost-Afrika" (S. 26—35).

Dienstag, 28. Mai 1912, nachmittags 3 Uhr.

Zweite Sitzung. (Hörsaal XI in der Universität.)

1. Vorsitzender: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Penck-Berlin.
2. „ Prof. Dr. E. v. Drygalski-München.
Schriftführer: Dr. Spethmann-Berlin.
Dr. Distel-München.

Beratungsgegenstand: **Forschungsreisen.**

1. Vortrag von Prof. Dr. G. Merzbacher-München: „Physiographie des Tian-Schan in ihren Beziehungen zum Klima und zur Entwickelung des Pflanzenlebens". (Mit Lichtbildern.) (s. S. 35—60.)

2. Vortrag von Prof. Dr. F. Machatschek-Wien: „Gletscher- und Eiszeitstudien im westlichen Tian-Schan". (s. S. 61—72.)

Die Diskussion über beide Vorträge wird eröffnet.

Prof. Merzbacher bezweifelt die niedrige Depression der eiszeitlichen Schneegrenze von 500—600 m, die von Machatschek angenommen wird; auch äußert er die Ansicht, daß nicht Temperatur-Erniedrigung allein eine Eiszeit im westlichsten Tian Schan hervorgerufen habe. Am Nordabhang des Gebirges waren gegen Ende der Tertiärzeit noch große Wasserbecken vorhanden, deren Einfluß aufs Entstehen der quartären Vergletscherung nicht unterschätzt werden darf. Er glaubt, den Beginn dieser Vereisung ins ausgehende Tertiär verlegen zu sollen.

Zum Vortrag von Machatschek bemerkt Prof. v. Drygalski: „Der Vortrag hat interessante Einzelheiten gebracht, für welche wir dankbar sein müssen, doch waren die Schlußresultate zu sehr verallgemeinert. Denn wenn gesagt wurde, daß eine Eiszeit in Küstengebieten auf Abkühlung und Steigerung der Feuchtigkeit, in Kontinentalgebieten dagegen wesentlich auf Abkühlung beruht, so ist daran zu erinnern, daß in Polargebieten nur Steigerung der Feuchtigkeit, und dabei vielleicht sogar Erwärmung, der Grund der Eiszeit sein kann. Die Ursachen der Eiszeit lassen sich deshalb nicht allgemein in der Weise zusammenfassen, wie es Prof. Machatschek am Schluß seines Vortrages tat."

Prof. F. Machatschek: „Auf den Einwand von Prof. von Drygalski habe ich nur zu erwidern, daß ich natürlich nur von kontinentalen und ozeannahen Gebieten mittlerer Breiten gesprochen habe und es mir völlig fern lag, meine Schlüsse irgendwie auch auf die Polargebiete auszudehnen. Gegenüber Professor Merzbacher bemerke ich, daß das Hereinwehen feuchter Winde nach Zentral-Asien zur Zeit, als es noch keinen Himalaya gegeben haben sollte, eben schon mit Veränderungen der Verteilung von Wasser und Land zusammenhängt. Aber es geht doch nicht an, von jungtertiären Eiszeiten oder einem erst im Quartär gebildeten Himalaya zu sprechen."

Geheimrat Penck äußert sich im Anschluß an seinen Dank an beide Vortragenden dahin, daß die Depression eiszeitlicher Schneegrenzen in kontinentalen Gebieten geringer sei als in ozeanischen, was auch im Kaukasus erwiesen sei.

3. Vortrag von Dr. A. Merz-Berlin: „Eine ozeanographische Forschungsreise im Atlantischen Ozean 1911". (Mit Lichtbildern.) (s. S. 82—90.)

Zur Diskussion erhält Prof. v. Drygalski das Wort:

„Auf meine Bemerkung zum vorigen Vortrag wurde mir von den Herren Machatschek und Penck erwidert, daß die Schlüsse über die Ursachen der Eiszeit nur für die gemäßigten Breiten gemeint waren. Ausgesprochen war dieses im Vortrage von Machatschek freilich nicht, doch nehme ich von dieser nachträglichen Einschränkung Kenntnis. Wenn ich jetzt nach dem Vortrag Merz auch vor einer Verallgemeinerung warne, könnte mir wieder geantwortet werden, daß die von Dr. Merz im Vortrag ausgesprochene Ansicht, daß man am besten vom Bug

eines Schiffes aus lotet, nicht von der Mitte aus, auch nur eingeschränkt, nämlich nur für die Tropen galt. Ich halte es aber für gut, besonders hierauf hinzuweisen; denn für stürmische Regionen, z. B. für die subantarktischen Meere, gilt die obige Ansicht jedenfalls nicht. Wenn man in stürmischen Meeren überhaupt loten kann, geht es nur von der Mitte des Schiffes, nicht vom Bug aus.

Die Mitteilungen von Dr. Merz über die Verteilung des Salzgehaltes im tropischen Atlantischen Ozean waren von großem Interesse, besonders die über das Minimum des Salzgehaltes in etwa 650 m Tiefe. Die Tiefenlage dieses Minimums schwankt aber etwas mehr, als es aus den Kurven, die Dr. Merz zeigte, hervorging. Das Vorhandensein eines solchen Salzminimums wurde zuerst von mir auf der „Gauß"-Expedition im Süd-Atlantischen Ozean gefunden, wo es zwischen 800 und 1000 m lag, also tiefer als in den Atlantischen Tropen; später wurde es auch von Brennecke nachgewiesen. Die Tiefenlage schwankte auch bei diesen früheren Beobachtungen.

Dieses Salzminimum ist deshalb noch von besonderem Interesse, weil es möglich sein kann, von demselben an die Tiefsee zu rechnen. Die Biologen sind in der Abgrenzung der Tiefsee etwas unbestimmt. Die Lage des Salzminimums scheint mir nun für diese Abgrenzung deshalb geeignet zu sein, weil sich von der Oberfläche des Ozeans bis dahin Salzgehalt und Temperatur schnell ändern, von da ab nach unten nur langsam. Dies ist ein wichtiger Unterschied. Oberhalb ist schneller Wechsel der physikalischen Eigenschaften des Meeres, unterhalb liegt die große einförmige Masse. Diese ist die Tiefsee. Ich will diese Abgrenzung, die ich selbst schon lange brauche, hiermit auch öffentlich anregen, zur weiteren Prüfung durch Beobachtungen, besonders auch von biologischer Seite, und möchte Dr. Merz bitten, sie auch seinerseits in Erwägung zu ziehen."

4. Vortrag von Dr. J. v. Staff-Berlin: „Morphologische Ergebnisse der deutschen Tendaguru-Expedition in Ost-Afrika 1911." (Mit Lichtbildern.) (s. S. 73—81.)

Prof. Passarge-Hamburg eröffnet die Diskussion.

„Es sei mir gestattet, auf eine Frage einzugehen, nämlich auf die nach dem Klima Ost-Afrikas in der Kreidezeit, als die großen Saurier lebten. Herr von Staff hat gemeint, daß das Klima damals nicht sehr trocken gewesen sein kann, weil die großen Tiere in einer Wüste keine Nahrung gefunden hätten. Demgegenüber ist zu bemerken, daß sehr wohl eine Salzsteppe vorhanden gewesen sein könnte, da erfahrungsgemäß gerade solche Salzsteppen wegen ihres Reichtums an Kalksalzen die größten Mengen großer Tiere zu beherbergen pflegen. Waren aber Wüstensteppen vorhanden, dann können infolge des Zusammenwirkens des Windes, der heftigen Regengüsse und der zunehmenden Kraft der Tierhufe die weiten Gesteinsebenen und die von keiner erheblichen Schuttböschung umgebenen Inselberge entstanden sein. Beim Problem der Inselberglandschaften ist am schwierigsten zu erklären die Entstehung der Ebenen, nicht die der Berge. Das hat auch Professor Jäger in seinem Vortrag am heutigen Morgen übersehen. Wie sind die Gesteinsflächen, die nur von wenig Schutt bedeckt sind, entstanden? Welche Kraft hat die Verwitterungsprodukte entfernt? Welche Kraft hat die Entstehung einer ausgedehnten, aus abgeschrammten und abgestürzten Trümmern bestehenden Schuttböschung verhindert? Die einzige Kraft, die nach unseren Kenntnissen das tun kann, ist der Wind entweder allein in extremen Wüsten oder vereint mit Regengüssen und Tierherden in Salzsteppen.

Hierbei möchte ich gleichzeitig auf ein anderes Problem, das Professor Jäger heute Vormittag berührt hat, eingehen. Er hat eine Reihe von Zyklen aufgestellt, die sich an das Auftreten von Ebenheiten knüpfen. Es ist keineswegs ratsam, für jede in anderem Niveau befindliche Ebene einen besonderen Zyklus anzunehmen. Abgesehen davon, daß in einem Schollenland Rumpfflächen zerbrechen und die Stücke in verschiedenes Niveau geraten können, können auch Ebenen dann entstehen, wenn verschiedene Vegetationszonen übereinander liegen und daher eine höher gelegene Region schneller abgetragen werden kann als eine tiefere. Wenn eine Grassteppe über geschlossener Waldzone liegt, so kann eine ebene Fläche über der Waldregion entstehen. Man muß bei der Aufstellung von Erosionszyklen vorsichtiger zu Werke gehen.

Schließlich sei noch auf einen Irrtum aufmerksam gemacht, den Professor Jäger begangen hat. Er meint, meiner Ansicht nach beständen Inselberge stets aus besonders harten Gesteinen. Das habe ich keineswegs behauptet. So sind z. B. in Adamaua manche Inselbergmassive aus Gneißen aufgebaut. In solchem Fall sind sehr genaue petrographische Untersuchungen notwendig, um die Verschiedenheit der Gesteine als Ebenen und Berge festzustellen. Ferner ist merkwürdigerweise die Anschauung verbreitet, ich verbände mit dem Namen „Inselberglandschaft" einen genetischen Begriff. Das ist ein Irrtum. Vielmehr ist diese Bezeichnung von mir auf diejenigen Ebenen mit steilen Einzelbergen angewendet worden, deren Ebenen nicht aufgeschüttet sind, sondern aus Gestein mit geringer eluvialer Schuttdecke bestehen. Es handelt sich also um einen geologischen Begriff."

Prof. Jaeger Berlin: „Meinen Ausführungen über Inselberge möchte ich hinzufügen, daß meine Beobachtungen sich nur auf die Lostrennung und allmähliche Verkleinerung der Inselberge beziehen, nicht auf die Ausgestaltung der ebenen Rumpfflächen zwischen ihnen. Auch ich glaube, daß diese durch eine über die Fläche wirkende Kraft, den sandführenden Wind, Flächenspülung oder dergl. erzeugt sind. Es scheint in der Frage der Inselberge kein so schroffer Gegensatz der Anschauungen mehr zu bestehen wie früher.

Dr. v. Staff hat uns eine typische Schichtstufenlandschaft vorgeführt, welche auch die charakteristischen Durchbrüche konsequenter, der Schichtneigung folgender Flüsse durch die Stufen zeigt. Der Rovuma, der Lukuledi und andere Flüsse durchbrechen die Stufe des Nevala-Sandsteins und zerlegen sie in isolierte Plateaus. Überall, wo flachgelagerte Schichten als Schichtstufenlandschaft auf einem Rumpfland aufliegen, wie auch vielfach in den deutschen Mittelgebirgen, tritt die Frage auf, ob das Rumpfland die bloßgelegte Auflagerungsfläche der abgetragenen Schichten darstellt, oder ob bei der Abtragung der Schichten auch ein Stück der Unterlage abgetragen ist und so eine neue Rumpffläche erzeugt wurde. Im Odenwald hat F. Hauck es ziemlich wahrscheinlich gemacht, daß dort die alte Auflagerungsfläche wieder bloßgelegt ist. Hier hat Dr. v. Staff den klaren Nachweis geliefert, daß die jetzige Rumpffläche nicht die Auflagerungsfläche ist, sondern im Zusammenhang mit den Schichtstufen gebildet wurde."

Prof. Oestreich-Utrecht fragt an, ob es unbedingt geboten sei, soviele (vier) Zyklen anzunehmen wie Prof. Jaeger.

Prof. Jaeger: „Auf Prof. Oestreichs Frage kann ich nur indirekt, auf Grund anderer Fragestellung antworten: Von den vier Zyklen des abflußlosen Gebiets hat der älteste nur lokalere Bedeutung, der jüngste ist erst in der Nähe

der Bruchstufen wirksam; die weiten Hochflächen dagegen bestehen aus einer Inselberglandschaft (zweiter Zyklus), deren Rumpfflächen wieder von Tälern in gealtertem Entwickelungsstadium zerschnitten sind (dritter Zyklus). Sind diese Hochflächen tatsächlich in zwei Zyklen gebildet? Können nicht in ein und demselben Zyklus die Bodenwellen, d. h. die Talmulden und die Rücken, mitsamt den daraus emporragenden Inselbergen gebildet sein? Mit andern Worten: Sind die flachen Rücken abgerundete Riedel einer Rumpffläche, oder sind sie durch Abflachung der zwischen zwei Tälern stehen gebliebenen Grate entstanden? Im letzteren Falle muß ihre Höhe bei gleichem Gestein abhängen vom Abstand benachbarter Täler, in ersterem ist sie unabhängig vom Abstand der Täler. Es zeigt sich, z. B. in Iraku, daß die Höhe der Rücken vom Abstand der Täler unabhängig ist. Daraus ergibt sich, daß sie Riedel einer einst zusammenhängenden Rumpffläche sind, die erst in einem nachfolgenden Zyklus zerschnitten wurde."

Dr. v. Staff führt aus, daß bei Betrachtung des sehr schwierigen Daseinsproblems der alten Saurier der Punkt von Wichtigkeit sei, daß deren Reste in Flußsedimente eingebettet seien. Jedenfalls haben also Flüsse bestanden, deren Koexistenz mit ausgedehnten Salzpfannen nicht angenommen werden kann. Daß die Saurier den Salzboden nicht notwendig brauchten, ergibt sich daraus, daß sie wesentlich Fleischfresser waren.

Prof. Passarge: „Herr von Staff sagt, die Saurier wären Fleisch-, nicht Pflanzenfresser gewesen, deshalb sei eine Salzsteppe mit Kalksalzen und reichem Graswuchs nicht nötig gewesen. Allein Fleischfresser leben von Pflanzenfressern, und demgemäß wird man doch wohl die Existenz von Steppen annehmen können. Wenn aber die Knochen in Schichten liegen, die durch Flüsse entstanden sind, so widerspricht solche Auffassung keineswegs der Annahme von Salzsteppen und selbst nicht von Wüsten, da in solchen Gebieten nicht selten Flüsse ins Meer münden. Man denke an den Nil der östlichen oder an den Rio de Oro der westlichen Sahara, der oft bedeutende Wassermassen dem Meere zuführt."

Dr. v. Staff ist der Ansicht, daß ihre Hauptnahrung in Muscheln bestanden habe.

Abends 7½ Uhr: Gemeinsames Essen im großen Stadtsaal.

Mittwoch, 29. Mai 1912, vormittags 9 Uhr.

Dritte Sitzung. (Kleiner Stadtsaal.)

I. Geschäftliche Verhandlungen.

1. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. S. Günther - München.
2. „ Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Krümmel - Marburg i. H.

Schriftführer: Dr. R. v. Klebelsberg - München
Dr. Chr. Götz - Heidelberg.

1. Der Geschäftsführer des Zentralausschusses, Hptm. Kollm - Berlin, bringt die eingegangenen Begrüßungstelegramme (Württembergischer Verein für Handelsgeographie zu Stuttgart, Dr. E. Werth in Berlin) zur Kenntnis, sowie die Einladung zur 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Münster i. W. im September d. J., ferner zum Besuch der Bayerischen Gewerbe-

schau in München und zum II. Internationalen Heimatschutz-Kongreß zu Stuttgart vom 12. bis 15. Juni d. J. Die Aufforderung des Geschäftsführenden Vorstandes des Bundes für Heimatschutz vom 21. Mai d. J., daß der Deutsche Geographentag zu der auf dem vorgenannten Kongreß zur Erörterung kommenden Frage des so unumgänglich notwendigen Wild- und Vogelschutzes in der deutschen Kolonie Stellung nehmen wolle, lehnt die Versammlung ab, da dieser Gegenstand zu spät angemeldet worden sei und daher nicht mehr auf die Tagesordnung der Tagung gesetzt werden könne.

2. Der Geschäftsführer des Zentralausschusses bringt die Abrechnung der Kassenverwaltung des Deutschen Geographentages für die Geschäftsjahre 1909-1911 (s. S. XLVII) ,welche vom Schatzmeister des Deutschen Geographentages, Herrn Prof. Hermann Schalow-Berlin, an den Zentralausschuß eingereicht worden ist, zur Vorlage. Der Zentralausschuß beantragt, Herrn Prof. Schalow für seine Mühewaltung den Dank des Geographentages auszusprechen und Herrn Kaiserlichen Rat M. Keller, Schatzmeister des Ortsausschusses des XVIII. Deutschen Geographentages, mit der Durchsicht der Rechnungsablage und der Entlastungserklärung im Namen des Geographentages zu betrauen.

Die Versammlung beschließt dem Antrage gemäß.

Der Geschäftsführer macht ferner die Mitteilung, daß Herr Prof. Schalow aus Gesundheitsrücksichten nach Ablauf der jetzigen Tagungsperiode sein Amt als Schatzmeister des Deutschen Geographentages niederlegen müsse. Herr Schalow hat seit dem Jahre 1903 mit großer Sorgfalt das Amt des Schatzmeisters verwaltet, so daß der Zentralausschuß ihn nur ungern aus dem Amt scheiden sehe. Die Versammlung beauftragt hierauf den Zentralausschuß, Herrn Professor Schalow für seine dem Deutschen Geographentag in uneigennütziger Weise geleisteten langjährigen Dienste den ganz besonderen Dank des Geographentages auszusprechen.

Für die durch den Rücktritt des Herrn Schalow nötig gewordene Neuwahl des Schatzmeisters hofft der Zentralausschuß bis zur letzten Sitzung Vorschläge machen zu können (s. S. XXXIV).

3. Zu der sodann auf der Tagesordnung der Sitzung stehenden Vorberatung über Ort und Zeit der nächsten Tagung teilt der Vorsitzende des Zentralausschusses, Geheimrat Penck-Berlin, mit, daß der Zentralausschuß bei den hierüber bereits gepflogenen Verhandlungen von dem Gedanken geleitet worden sei, möglichst einen Ort in Mittel-Deutschland für das Tagungsjahr 1914 zu gewinnen. Leider haben die Verhandlungen nicht zum günstigen Ziele geführt. Falls bis zur Schlußsitzung dieser Tagung nicht noch eine Einladung für die nächste Tagung ergehe und über diese Beschluß gefaßt werde, so habe nach Art. I der Satzungen der Zentralausschuß die Verpflichtung, Ort und Zeit des nächsten Geographentages zu bestimmen.

Prof. Oberhummer-Wien hält es für wünschenswert, daß dem Zentralausschuß Direktiven für die Wahl des Ortes gegeben werden. Leipzig habe zwar, wie er erfahren habe, für das Jahr 1914 abgelehnt, scheine aber geneigt zu sein, den Geographentag später, event. 1916, bei sich zu sehen. Seit der Cölner Tagung1903 sei der Geographentag nicht wieder im Westen gewesen; er schlage daher vor, für 1914 Straßburg in Aussicht zu nehmen und dort anzufragen.

Prof. Langenbeck-Straßburg hält es für sehr wahrscheinlich, daß die dortigen für diese Frage maßgebenden Behörden und Gesellschaften bei einer

Anfrage sich bereit finden lassen werden, die nächste Tagung dorthin einzuladen. Augenblicklich lasse sich jedoch in dieser Angelegenheit nichts tun, da der Herr Bürgermeister von Straßburg verreist sei; es müsse also der Zentralausschuß mit hierauf bezüglichen späteren Verhandlungen beauftragt werden.

Die Beschlußfassung über diese Frage wird, den Satzungen entsprechend, bis zur letzten Sitzung verschoben.

4. Es folgt alsdann der „Bericht der Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland 1909—1912", erstattet vom derzeitigen Vorsitzenden der Kommission, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. G. Hahn-Königsberg i. Pr. (s. S. 91—98).

Nach dem Bericht erhält Prof. v. Drygalski-München das Wort: „Ich beantrage den Ausdruck herzlichen Dankes an die Zentralkommission und vor allem an deren Vorsitzenden, Herrn Geheimrat Hahn. Aus seinem Bericht spricht wieder, wie sonst, die große Mühe und das liebevolle Interesse, das er den Arbeiten der Kommission gewidmet hat, und ich meine, daß wir ihm dafür lebhaftesten Dank schuldig sind. Ich beantrage ferner die Wiederwahl der Kommission und ihres Vorsitzenden."

Die Versammlung erklärt sich mit dem Antrag einverstanden. (Über die Zusammensetzung der Kommission s. S. 97—98.)

5. Auf der Tagesordnung steht nunmehr der Antrag der Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland:

> „Der Deutsche Geographentag möge es auf Antrag der Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland für erwünscht und nützlich erklären, daß unter der Leitung dieser landeskundlichen Kommission ein Atlas mit physiologisch-morphologischen Karten herausgegeben wird, in dem einzelne nach geologischen oder klimatologischen Verhältnissen besonders charakteristische Gebiete des Deutschen Reiches zur Darstellung kommen sollen."

Der Vorsitzende, Geheimrat Günther, teilt hierauf im Auftrage der Zentralkommission mit, daß diese beschlossen habe, ihren Antrag vorläufig zurückzuziehen. Auf besonderen Wunsch der Zentralkommission im Einverständnis mit dem Zentralausschuß des Deutschen Geographentages schlägt er vor, zur Erläuterung der in dem Antrage ausgesprochenen Ideen vor dem Beginn der 4. Sitzung und außerhalb ihrer Tagesordnung Prof. Dr. Passarge-Hamburg das Wort zu einem kurzen Vortrage zu geben. Die Versammlung ist damit einverstanden.

II. *Wissenschaftliche Verhandlungen.*

Sektion A. (10 Uhr im Adlersaal.)

Beratungsgegenstand: **Anthropogeographie der Alpen.**

1. Vorsitzender: Prof. Dr. Sieger-Graz.
2. „ Prof. Dr. Oestreich-Utrecht.

Schriftführer: Prof. Dr. Lukas-Graz.
Dr. E. Scheu-Leipzig.

1. Vortrag von Prof. Dr. N. Krebs-Wien: „Die bewohnten und unbewohnten Areale der Ostalpen" (s. S. 99—113).

Prof. Hettner aus Heidelberg spricht zum Vortrag: „Ich möchte mir nur eine allgemeine Bemerkung erlauben und meiner Freude darüber Ausdruck

geben, daß der Vortragende gleich am Eingange seiner schönen lichtvollen Ausführungen die Bedeutung der Länderkunde so stark betont hat. Wir haben in der Geographie immer noch Bestrebungen, die leicht zu einem Auseinanderfallen führen können: einerseits, weniger bei uns als teilweise im Auslande, der Gedanke, die Morphologie zu einer besonderen Disziplin zu machen, andererseits auch eine Vernachlässigung der morphologischen Grundlage in manchen Richtungen der Anthropogeographie. Demgegenüber haben wir aus dem Vortrage ersehen, wie eng Siedelungs-, wirtschaftliche, politische, ethnische Verhältnisse nicht nur mit den allgemeinen, sondern auch mit den besonderen, nur durch genaue morphologische Studien festzustellenden Bedingungen der Oberflächenformen und Bodenbeschaffenheit verknüpft sind. Wir sehen, daß eine Länderkunde, die Natur und Kultur in wissenschaftlicher Behandlung vereinigt, kein Phantom, sondern ein Ideal ist, und begrüßen in diesem Vortrag einen schönen Beitrag zur Erfüllung dieses Ideals."

2. Vortrag von Dr. O. Stolz-Innsbruck: „Die geschichtliche Entwicklung der bayerisch-tirolischen Landesgrenze (s. S. 114—127).

In der Diskussion gibt Geheimrat Hahn-Königsberg als Vorsitzender der landeskundlichen Zentralkommission seiner Freude über beide Vorträge Ausdruck. Er betont, daß auch in Ost-Preußen ähnliche Grenzforschungen (auch an Binnengrenzen) im Gange sind, und daß manche Gesichtspunkte auch dort hervortreten, wie z. B. die Grenzwildnis und die Herausbildung der Grenzlinie aus dem Grenzstreifen. Besonders in dem Gebirgslande Tirol ist reichlich Gelegenheit zu derartigen historisch-geographischen Arbeiten, deren Fortsetzung auch in anderen Gebieten sehr wünschenswert ist.

Sektion B. (10 Uhr im kleinen Stadtsaal.)

Beratungsgegenstand: **Geomorphologie der Alpen.**

1. Vorsitzender: Geh. Hofrat Prof. Dr. S. Günther-München.
2. „ Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Krümmel-Marburg i. H.

Schriftführer: Dr. R. v. Klebelsberg-München.
Dr. Chr. Götz-Heidelberg.

1. Vortrag von Prof. Dr. J. Sölch-Graz: „Ein Beitrag zur Geomorphologie des steirischen Randgebirges" (s. S. 128—160).

Zum Vortrag bemerkt Geheimrat Penck: „Der Herr Redner hat uns die Ergebnisse von mühevollen Untersuchungen in einem geographischerseits noch wenig behandelten Gebiete mitgeteilt, und er hat meines Erachtens einen richtigen Weg angegeben, die Schwierigkeiten zu überwinden, welche die morphologische Untersuchung des steierischen Hügellandes darbietet. Sie besteht darin, daß alle Höhen östlich von Graz bis zur Wasserscheide gegen die Raab aus Schottern gebildet werden, welche sich den Höhen des Landes anschmiegen und die Anordnung eines großen Schuttkegels nicht mehr erkennen lassen, den man postulieren muß, wenn man die Epigenesis des Murtales und seiner Nachbarn bei Graz verstehen will. Die Annahme, daß die Schotter durch kontinuierliche Rutschungen in tieferes Niveau gebracht worden seien, erscheint mir plausibel. Ich kenne solche Schotterwanderungen vom rechten Talgehänge der Donau unterhalb der Lechmündung: hier ziehen sich in der Gegend von Burgheim Schotter ununterbrochen von den Höhen herab bis zur Talsohle, so daß die sonst wahrnehmbare

Viergliederung der Quartärschotter hier verwischt erscheint. Die geognostische Karte des Königreichs Bayern hat auf Blatt Ingolstadt diesen Verhältnissen Rechnung getragen durch Einführung einer Signatur für verschwemmtes Diluvialgeröll (aq).

Ich kann nur lebhaft wünschen, daß Herr Sölch die begonnenen Untersuchungen fortsetzen und in der von ihm dargelegten vorsichtigen Weise, die ich besonders anerkennen muß, zu Ende führen möchte."

2. Vortrag von Dr. L. Distel-München: „Zur Entstehung des alpinen Taltroges am Beispiel des Hohen Tauern" (s. S. 141—154).

In der Diskussion spricht zunächst Geheimrat Penck: „Der Vortragende hat uns eine Fülle von einzelnen Beobachtungen geschildert und hat daraus in so vorsichtiger Weise Schlußfolgerungen gezogen, daß auf diese einzugehen nur demjenigen möglich ist, dem alle die von Herrn Distel erwähnten Einzelheiten geläufig sind. Im großen und ganzen kann ich seiner vorzüglichen Schilderung der alpinen Tröge nur beipflichten; aber ich halte es nicht für richtig, wenn er die Trogschulter zugleich als Schliffbord bezeichnet. Die Schliffkehle liegt allenthalben in den Alpen über den Trogschultern. Man trifft hier noch auf ein Stück Boden des alten Talgletschers, welcher die Sporne zwischen den Karen quer abschneidet. Erst weiter oberhalb folgen die Spuren den Kargletschern oder Seitengletschern auf einer Karterrasse.

Der charakteristische Querschnitt eines Tales in den inneren Alpenteilen ist folgender: oben die beiderseitigen Schliffkehlen, darunter die Trogschultern und in der Mitte der Trog selbst, dessen U-förmige Querschnitte nicht auf Schuttkegel am Boden zurückgeführt werden können. Dies lehren die leeren Tröge. Dieser Querschnitt zeigt zwei Maxima der glazialen Erosion: eines nahe am Eisrande, das andere am Orte der größten Eismächtigkeit. Letzteres ist leicht zu verstehen: es knüpft sich an den Ort des Maximums der erodierenden Kraft des Eises in seinem Stromstriche. Die Schliffkehle war mir lange ihrem Wesen nach nicht klar; es war mir nicht verständlich, warum am Eisrande ein zweites Maximum glazialer Erosion auftreten sollte. Erst im vorigen Jahre gelangte ich im Engadin zu einer befriedigenden Erklärung: die Schliffkehle liegt am Eisrande in Gebieten, wo die mechanische Verwitterung der Eiserosion stark vorgearbeitet hat, und bezeichnet ein sekundäres Maximum der Erosion, nicht wegen besonders starker Erosionskraft, sondern wegen geringen Widerstandes. Aber das plötzliche Einsetzen des Trogschlusses ist auch heute noch für mich ein Rätsel, das durch die Ausführung des Herrn Redners nicht gelöst worden ist.

Voll und ganz stimme ich Herrn Distel bei, wenn er die schönsten Tröge im Zentral-Gneis findet; in der Schieferzone ist der Trog gewöhnlich sehr undeutlich. Auch darin pflichte ich ihm bei, wenn er den präglazialen Talboden aus dem Verlaufe des Talgehänges oberhalb der Trogschulter herzuleiten sucht. Dies hat auch Lautensach im Tessin-Tale erfolgreich getan. Aber ich muß mich fragen, ob angesichts der Tatsache, daß auf der Trogschulter gerade im Innern des Gebirges nicht unbeträchtliche glaziale Erosion stattgefunden hat, es möglich sein wird, den Verlauf des präglazialen Talbodens hiernach mit allen Einzelheiten zu rekonstruieren, so daß auch seine Gefällsknicke mit Sicherheit festgestellt werden können.

Auch der Verlauf der Stufenmündungen gibt dafür nicht hinreichend

sichere Anhaltspunkte. Stufenmündungen entstanden überall dort, wo schwächere Gletscher in stärkere mündeten; in der Regel liegen sie daher an der Mündung der Seitentäler. Aber ich habe auf der Südseite der Hohen Tauern zeigen können, daß hier die Seitentäler beckenförmig in das Haupttal münden, weil sie stark bewegtes Eis hatten, während das des Haupttales stagnierte. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es noch eine Menge Übergänge. Gerade der Pinzgau enthält viele solche und bietet daher für das Verständnis der glazialen Erosion mannigfache Schwierigkeiten. Doch wird man solche im Laufe der Zeit überwinden, und ich halte den vom Verfasser eingeschlagenen Weg subtiler Einzelbeobachtungen für den richtigen, um zur Lösung zu gelangen, falls man nicht nur bei dem bloßen Beobachten stehen bleibt, sondern sich auch von Fall zu Fall das Gesehene zu erklären sucht."

Es folgt Prof. Greim Darmstadt unter Vorlage von Bildern: „Was ich Ihnen zu sagen beabsichtige, steht eigentlich nur in losem Zusammenhange mit dem hier behandelten Thema; doch könnte man ihn darin finden, daß die von mir mitgebrachten Bilder in ganz junges Trogtal darstellen und insofern auf die Geomorphologie der Alpen, speziell Tirols, bezug haben, als sich das abgebildete Gebiet im äußersten Osten Tirols findet. Auch insofern finden sich Anknüpfungspunkte zu den in der heutigen Sitzung behandelten Gegenständen, als Herr Geheimrat Hahn in seinem Bericht mitteilte, daß die Veränderungen einer Küstenstrecke an der Ostsee im Bild festgehalten werden solle. Bei den Bildern, die ich Ihnen vorlege, handelt es sich um eine Reihe von Aufnahmen des Jamtalferners, die im Jahre 1893 beginnt und bis heute fortgeführt ist. Der Wert dieser Reihe liegt vor allem darin, daß alle Aufnahmen vom gleichen Standpunkt ausgeführt sind, so daß sie alle untereinander direkt vergleichbar sind und gestatten die Veränderungen des Gletschers genau, z. T. sogar messend, zu verfolgen. Dann aber ist die Reihe ununterbrochen, indem jährlich eine Aufnahme gemacht wurde; sie dürfte deshalb zu den längsten derartigen Reihen nicht nur der Ost-Alpen, sondern der ganzen Alpen überhaupt zählen. Auch Sie sind imstande, hier an den Bildern die Veränderungen am Gletscher zu verfolgen, wenn Sie für die Länge der Zunge als Fixpunkt den Schuttkegel des Totenfeldbachs, für die Dicke des Eises den Vorsprung am vorderen Satzgrat, für die Verhältnisse des Firnfelds die beiden Jamtalferner-Spitzen benutzen. Die Bilder bilden einen kleinen Teil meines noch unveröffentlichten wissenschaftlichen Materials, über das ich in einem Vortrag hier zu referieren beabsichtigte. Nachdem sich infolge der so außerordentlich reichlichen Anmeldungen von Vorträgen dazu keine Zeit fand, hielt ich es für meine Pflicht, wenigstens diese Bilder einem größeren Kreis von Fachgenossen vorzulegen, da sie im vorigen Herbst schon in sehr engem Kreis, in der geographischen Sektion der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte, vorgeführt worden waren."

Prof. v. Drygalski-München: „Den vom Kollegen Penck hervorgehobenen Unterschied zwischen den Begriffen Schliffbord und Trogschulter möchte ich nicht für wesentlich ansehen und glaube, daß Herr Distel mit seiner Darstellung hier das richtige traf.

Dagegen halte ich den Unterschied der Ansichten von Penck und Distel über die Entstehung des Taltrogs für wesentlicher, als es nach den Bemerkungen von Penck erschien. Penck hält den ganzen Taltrog für glazial, d. h. für eine ganz neue Eintiefung in vorhandene Täler durch die Wirkung der Gletscher, Distel hält ihn nur für eine Umgestaltung vorhandener früherer

Talrinnen. Nach Distel sind die Täler präglaziale Formen und nur durch die Gletscher zu Trögen umgestaltet, nach Penck sind die ganzen Tröge überhaupt erst durch die Gletscher eingegraben. Das ist ein wesentlicher Unterschied.

Auch hinsichtlich der Entstehungsart solcher Trogformen stimme ich mit Penck nicht überein. Er sprach von zwei Arten der Gletschererosion, einer, welche die Talwände flächenhaft abschleift, und einer zweiten, welche in die Böden der Täler Tröge eingräbt, also von einer Flächen- und einer Tiefenerosion durch die Gletscher. Bei dieser Auffassung bleiben aber die Trogränder unerklärt; sie sollen die Grenzen der beiden Erosionsarten sein, doch ist nicht einzusehen, wo und warum die Flächenerosion plötzlich in die Erosion nach der Tiefe übergehen soll. In Pencks Auffassung bedeuten die Trogränder Linien plötzlichen unstäten Wechsels in der Erosionsart der Gletscher, was mit dem ganzen Mechanismus der Eisbewegung nicht in Einklang steht.

Ich glaube vielmehr, daß die Trogbildung, also die Umgestaltung vorhandener Talformen zu Trögen im Sinne Distels auf der seitlich quellenden Bewegung des Eises beruht, die zuerst von mir in Grönland nachgewiesen wurde und später von Finsterwalder in den Alpen erkannt ist. Diese Bewegung besteht in einem Auseinanderdrücken des Eises von den dickeren zu den dünneren Gebieten hin, also meist von der Mitte des Gletschers nach den Rändern, und zwar durch Vermittelung der tiefsten Lage der Gletscher. Sie gräbt die Talwände von der Mitte des Bodens her seitwärts ab, untergräbt also die höheren Teile und erhöht die Neigungen in den unteren Teilen, wie wir es bei den Trögen sehen, während das gleichzeitige Talabwärtsströmen der Gletscher die Talwände glättet und schleift. So wird der Trograud verständlich als die Grenzlinie, bis zu welcher die Seitenerosion in der Dauer der Vereisung gewirkt hat, also nicht durch ein Graben des Gletschers in die Tiefe, wie es Penck aussprach, sondern nach den Seiten von der Mitte des Talbodens her, nicht durch Übertiefung, sondern durch Ausweitung der präglazialen Talrinnen."

Prof. Passarge-Hamburg: „Dieselbe Ansicht, die Herr Geheimrat Penck in kleinem Kreise geäußert hat, daß nämlich die „Schulter" kein alter Talboden zu sein braucht, sondern durch Abtragung über dem Gletscher entstanden sein könnte, habe ich in meiner „Physiologischen Morphologie" ausgeführt. Allein es ist doch zweifelhaft, ob alle „Schultern" so zu erklären sind. Bei deutlichem Talabschluß ist das Vorhandensein eines früheren Talbodens wahrscheinlicher. Auch könnte sehr wohl ein solcher nachträglich durch Verwitterung und Abtragung umgestaltet worden sein. Auf einen Punkt, der in der Physiologischen Morphologie ausführlich behandelt worden ist, sei hier noch kurz hingewiesen, daß nämlich bei jedem Vorstoß und Rückzug des Inlandeises infolge des Wechsels der Bewaldung, Abschmelzung und Erosion je ein Terrassensystem in den fluvioglazialen Ablagerungen entstehen muß. Wenn also wirklich vier Terrassensysteme im Alpenvorland existieren, würden sie nur für zweimalige Vereisung sprechen."

Dr. Distel äußert im Schlußwort, daß seine Rekonstruktion der präglazialen Talböden in den Tauern-Tälern doch durch sehr bestimmende objektive Befunde gestützt würden, und bemerkt anschließend, daß die Trogschulter einem spezifisch alpinen Taltypus zu entsprechen scheinen, während in den Gletschertälern des Kaukasus und, nach Merzbachers und Machatscheks Bildern, auch denen des Tian-Schan, die Gehänge ohne regelmäßig wiederkehrenden Knick verlaufen.

Der Vorsitzende bringt im Anschluß an den Vortrag Distel in Erinnerung,

daß der Name „Taltrog" nicht, wie allgemein angenommen, zuerst von Richter gebraucht, sondern bereits von Güßfeldt (für Chile) angewandt worden sei.

3. Vortrag von Geh. Oberbergrat Prof. Dr. R. Lepsius-Darmstadt: „Über die Einheit und die Ursachen der Eiszeit in den Alpen" (s. S. 155—165).

Die Diskussion wird eröffnet.

Geheimrat Penck: „Der Inhalt des Vortrages, den wir soeben gehört haben, stimmt überein mit einem Vortrage, den der Herr Redner bereits im Jahre 1910 auf dem Geologen-Kongresse zu Stockholm gehalten hat, und der Inhalt letzteren Vortrages deckte sich mit dem des kurz zuvor erschienenen Werkes über die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen, welches der Herr Redner soeben der Versammlung vorgelegt hat. Ich habe in der Zeitschrift für Gletscherkunde Bd. VI, 1912, genanntes Werk ausführlich besprochen und eine Reihe Bedenken dazu geäußert. Als der Herr Redner seinen Vortrag für den Geographentag anmeldete, gab ich mich der Hoffnung hin, er suche die Gelegenheit, auf die von mir gemachten Einwände einzugehen. Aber ich sehe mich in dieser Erwartung getäuscht: Kollege Lepsius hat nichts anderes geboten als in Stockholm, und es ist deswegen mir nichts anderes möglich zu bieten als in meiner Anzeige von Lepsius' Werk, von deren Titel ich Sie bitte, Kenntnis zu nehmen.

Herr Lepsius hat seine Behauptung wiederholt, daß in der weißen Breccie bei Hötting erratisches Material und glaziale Geschiebe fehlten. Ich kann nur wiederholen, daß sie dort vorkommen, wovon sich jeder Besucher der oberen Partien des Höttinger Grabens leicht überzeugen kann, und wenn Herr Lepsius neuerlich sagt, daß unter dem weißen Mergel von Pianico keine Moränen vorkämen, so steht dies im Widerspruche mit Beobachtungen, die eine ganze Reihe von Beobachtern unabhängig von einander gemacht hat. Nicht bloß Baltzer hat hier Moränen gesehen, sondern vor ihm auch, was er nicht wußte, haben Stoppani und James Geikie die gleiche Beobachtung gemacht; ich selbst habe mich auch schon, bevor Baltzer's Arbeit erschien, mit Du Pasquier gleichfalls davon überzeugt. Bei einer solchen Übereinstimmung verschiedener Forscher verdiente das abweichende Urteil von Kollegen Lepsius gewiß nähere Begründung, und er sollte zeigen, worin der Irrtum wurzelt, den wir anderen seiner Ansicht nach begangen haben.

Herr Lepsius bestreitet die Allgemeinheit der Eiszeit und stellt sie als Lokalphänomen hin, indem er auf eine hier aufgehängte Karte verweist, in welcher die quartären Gletscherspuren eingetragen sind. Ein Irrtum auf der Karte vergewissert mich, daß sie zum guten Teil auf dem Kärtchen beruht, das ich 1882 über die Gletscherverbreitung auf der Erde veröffentlicht habe, und wenn auch da und dort Nachträge gemacht worden sind, so ist doch keineswegs der Gesamtheit der seither erzielten Ergebnisse Rechnung getragen; es fehlt z. B. die Angabe der Gletscherspuren in Tasmanien, im nordwestlichen Sibirien u. s. w. Unter ausgiebiger Benutzung der einschlägigen Literatur würde sich das Kartenbild viel vollständiger gestalten lassen, und die Universalität der Eiszeit würde klar hervortreten. Allerdings so große Inlandeismassen, wie sie sich in Nord-Europa und Nord-Amerika ausgebreitet hatten, waren auf der Erde sonst nicht vorhanden. Aber es ist längst erkannt, daß das Wesen der Eiszeit nicht in der Entwickelung riesiger Eisdecken besteht, sondern in einer Herabdrückung in der Lage der Schneegrenze. Diese Herabdrückung ist universell auf der Erde, wenn sie auch, wie

wir gestern von Herrn Machatschek hörten, in den zentralen Gebieten kleiner gewesen zu sein scheint als in den peripherischen.

Auf die Annahme, daß eine früher größere Höhe der Gebirge maßgebend gewesen sei für die Entwickelung der Eiszeit, hier einzugehen, verbietet die Kürze der den in der Diskussion Redenden zur Verfügung stehenden Zeit. Aber ich darf nicht ungesagt sein lassen, daß der tiefgreifende Unterschied zwischen den Fjorden und Rias wohl allen Geographen geläufig ist; wird er doch bereits in den mittleren Klassen unserer höheren Schulen gelehrt.

Bin ich also auch in wesentlichen Punkten ganz anderer Meinung als der Herr Redner, so teile ich doch seine Ansicht, daß die beste Förderung der Glazialforschung in der Aufnahme von geologischen Karten in großem Maßstabe bestehen wird. Freilich für Österreich ist eine solche wegen des Mangels einer einschlägigen topographischen Grundlage nicht möglich; aber in Bayern hat man damit begonnen, und die im bayerischen Schwaben durchgeführte Gliederung der Fluvioglazialschotter beruht auf Aufnahmen 1 : 25 000, die allerdings nur teilweise im Maßstabe 1 : 100 000 in den Blättern Nördlingen und Ingolstadt der geognostischen Karte von Bayern veröffentlicht worden sind."

Prof. v. Drygalski: „Ich kenne die Höttinger Breccie nicht aus eigener Anschauung und will deshalb nicht davon sprechen, was sie für oder gegen die Mehrzahl der Eiszeiten besagt. Sicher gehen die Ansichten hierin noch sehr auseinander. Ich will vielmehr darauf hinweisen, daß die Schottergliederungen Pencks im Bayerischen Alpenvorland nicht derart sind, daß man aus ihnen eine Mehrzahl von Eiszeiten mit einiger Sicherheit herleiten kann. Nimmt man diese trotzdem an, muß man der Natur Zwang antun, und das ist nicht zulässig. — Ich halte es deshalb für richtig, in der Eiszeitforschung jetzt die künstliche Vorstellung, das Schema von vier Eiszeiten fallen zu lassen und zu einfacheren Vorstellungen überzugehen, wie es schon mehrfach geschehen ist. Denn jene trägt eine Unruhe in die Natur, die ihr fremd ist, und ich habe mehrfach auch die Erfahrung gemacht, daß sie die Forschung erschwert, wenn der Beobachter die Schottergliederungen Pencks finden will und doch nicht finden kann. Bei der Eiszeitforschung ist es, wie auch sonst überall, vor allem nötig, ganz unbefangen zu sehen und zu beschreiben, was da ist, nicht aber die Gliederungen Pencks anzuwenden, wie es jetzt vielfach a priori geschieht.

Die Bemerkung von Lepsius, daß die Eiszeit nicht ein die ganze Erde umfassendes Phänomen war, muß ich modifizieren. Die Eiszeit war tatsächlich wohl fast überall, und man hat in den letzten Jahren viele Verbindungsglieder zwischen den verschiedenen Bezirken gefunden, die früher gefehlt haben. Andererseits scheinen die größten Verbreitungsbezirke der Eiszeit allerdings stark lokal beeinflußt gewesen zu sein. Die Ansicht, der sich Lepsius anschließt, daß Hebungen des Bodens und Gebirgsbildungen zur Entstehung und lokalen Entwickelung der Eiszeit mitwirkten, ist beachtenswert. Denn tatsächlich sind die Vereisungen meist von hohen Gebieten und Gebirgen ausgegangen. Die ehemaligen Vereisungen der Tropen hängen an den Gebirgen. Die riesige heutige Vereisung der Antarktis ist vielleicht dadurch bedingt, daß das Land dort in höhere feuchte Luftströmungen hineinragt. Erhebung des Landes scheint also für die Entwickelung der Eiszeit wesentlich zu sein, wenn auch nicht allein; sie kann aber sicher manche Unterschiede in der früheren Ausdehnung des Eises erklären."

Geh. Rat Penck: „Ich muß entschieden Verwahrung gegen die Äußerung von Kollegen v. Drygalski einlegen, wenn er von einem Schema spricht, das mein Freund Brückner und ich zur Erklärung der Eiszeitbildungen in die Natur hineintrügen. Wir haben nichts in die Natur hineingetragen, sondern aus derselben herausgelesen. Was v. Drygalski als Schema bezeichnet, ist das Ergebnis der zahlreichen Einzelbeobachtungen, die wir im gesamten Alpen-Gebirge angestellt haben, ist der zusammenfassende Ausdruck der gewonnenen Erkenntnis. Die einzelnen Beobachtungen sind in durchaus unbefangener Weise angestellt worden und sind häufig übergeprüft worden; sie beruhen auf langjährigen Untersuchungen. Daß die dabei sich ergebenden Schlußfolgerungen zu einem komplizierterem Bild von der Eiszeit führen, als wir selber früher und manch andere noch heute annehmen, ist uns nicht entgangen, aber darin konnte kein Grund gegen ihre Richtigkeit erblickt werden. Wir arbeiten nicht einer bestimmten vorgefaßten Theorie zuliebe, sondern lediglich für Gewinnung einer tieferen Erkenntnis über das Wesen der Eiszeit. Dabei hatten wir allerdings den Mut, mit vorgefaßten Meinungen zu brechen."

Prof. Blaas-Innsbruck bestätigt vom Standpunkt des Lokalgeologen den Penckschen Befund der Höttinger Breccie.

Zum Schluß der Diskussion erhält Geh. Rat Lepsius das Wort: „Herr Kollege Penck hat soeben in der Diskussion bemerkt, daß er die Höttinger „weiße" Breccie von dem Pflanzenfundorte mit *Rhododendron ponticum* nach wie vor für „interglazial" hält. Es steht hier Meinung gegen Meinung und geologische Beobachtung gegen Beobachtung. Ich habe in meinem Vortrage den Wunsch ausgesprochen, es möchten durch die K. K. Geologische Reichsanstalt oder durch Innsbrucker Geologen über die österreichischen Glazialgebiete hier im Unterinn-Tale geologische Aufnahmen im Maßstabe 1 : 25 000 gemacht und veröffentlicht werden; dann würde man erst volle Klarheit über die Lagerungsverhältnisse der diluvialen Ablagerungen und über die Talterrassen im Inntal gewinnen. Herr A. Penck hat nur darauf in der Diskussion geantwortet, daß er zahlreiche geologische Aufnahmen auf den Karten im Maßstabe 1 : 25 000 über die Glazialgebiete in den Österreichischen Alpen gemacht habe; es seien aber nur Manuskriptkarten. Darauf kann ich nur mein lebhaftes Bedauern aussprechen, daß er seine Karten in diesem Maßstabe nicht veröffentlicht hat; denn sie gehen so leider für die Wissenschaft verloren.

Im übrigen wird sich ja mit der Zeit durch weitere Forschung und Arbeit herausstellen, wer Recht hat in diesen schwierigen Fragen. Es hat keinen großen Wert, darüber mit kurzen Worten hier zu diskutieren. Genaue geologische Aufnahmen im Gelände sind als Grundlage erforderlich. Ich habe hier drei geologische Karten im Maßstabe 1 : 25 000 mit Höhenkurven aus dem typischen Glazialgebiete im Aargau von Fr. Mühlberg, einem Schweizer Geologen, Ihnen zur Ansicht aufgehängt; die glazialen Ablagerungen sind auf diesen schönen Karten klar und deutlich zum Ausdruck gebracht. Es wäre für den Fortschritt in der Erkenntnis über die recht komplizierten Verhältnisse der Glazialablagerungen in den Alpen sehr notwendig und erwünscht, daß auch in anderen Glazialgebieten der Alpen derartig wertvolle und genaue geologische Aufnahmen, wie diese Mühlbergschen Karten es sind, gemacht und veröffentlicht würden.

Schließlich möchte ich noch mein Bedauern aussprechen, daß der XVIII. Deutsche Geographentag keine gemeinsame Exkursion hinauf zu der so viel besprochenen Höttinger Breccie geplant und ausgeführt hat; die Höttinger Breccie

liegt ja hier ganz nahe über Innsbruck auf der Nordseite des Inntales; wir sehen sie vor unseren Augen dort oben in breiten Terrassen und Bergflächen am Fuße der Solstein-Kette anstehen.

Eine Diskussion über diese Höttinger Breccie an Ort und Stelle und bei Betrachtung und Untersuchung der zahlreichen Aufschlüsse in den Steinbrüchen und Schluchten würde einen besseren Erfolg gehabt haben als hier diese kurze Diskussion im geschlossenen Saale."

Schluß der Sitzung.

Nachmittags 3 Uhr: Ausflug auf die Lanserköpfe und nach Igls unter Führung von Hofrat Prof. Dr. F. v. Wieser-Innsbruck und Prof. Dr. J. Blaas-Innsbruck (S. XLII).

Donnerstag, 30. Mai 1912, vormittags 9 Uhr.

(Im kleinen Stadtsaal.)

Vortrag von Prof. Dr. S. Passarge-Hamburg: „Über die Herausgabe eines physiologisch-morphologischen Atlas" (S. 236—247).

Vierte Sitzung.

(Vormittags 10 Uhr.)

1. Vorsitzender: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. H. Wagner-Göttingen.
2. „ „ Landesschulrat Hofrat Dr. Hausotter-Innsbruck.

Schriftführer: Dr. H. Hassinger-Wien.
Dr. Ch. Götz-Heidelberg.

I. *Geschäftliche Mitteilungen.*

1. Der Geschäftsführer des Zentralausschusses bringt die Bestimmungen über die Ablieferung der Manuskripte der Vorträge, sowie der Niederschrift der Worte in der Diskussion in Erinnerung.

2. Der Vorsitzende teilt ein Schreiben des Vorstandes des Bundes für Schulreform vom 21. Mai d. J. mit, in welchem der Deutsche Geographentag ersucht wird, dem Bunde als korporatives Mitglied beizutreten. Da dieses Ansuchen an die Leitung zu spät herangetreten sei, sei eine Stellungnahme zu dieser Frage nicht möglich.

II. *Wissenschaftliche Verhandlungen.*

Beratungsgegenstand: **Geographischer Unterricht, seine Ziele und Bedeutung.**

3. Bericht der ständigen Kommission für den erdkundlichen Unterricht während der Geschäftsjahre 1909—1912.

Der Vorsitzende der Kommission, Direktor Heinrich Fischer-Berlin, erhält das Wort:

„Meine sehr geehrten Damen und Herren, einer Verabredung, die im Zentralausschusse getroffen worden, zufolge, habe ich Ihnen hier nicht ein zeitraubendes Referat abzustatten, sondern nur in wenigen Minuten das vorzulegen, was zu Ihrer Entschlußfassung für morgen Ihnen zu wissen nötig ist.

Die ständige Kommission für erdkundlichen Schulunterricht besteht jetzt elf Jahre. Was sie zuwegegebracht hat, besonders in den ersten 6—8 Jahren ihres Bestehens, darzulegen, fühle ich mich nicht berufen. Aber was sie nicht mehr leisten kann und im wesentlichen auch in den letzten Jahren nicht mehr geleistet hat, muß ich kurz erwähnen.

Es lagen und liegen noch, jetzt und in Zukunft, zwei Aufgaben vor. Die eine ist die dem Geographentage als schultechnisches Organ zu dienen, mit dem er sich über Schulfragen orientieren und nach diesen Orientierungen auf dem Wege von Resolutionen und Eingaben weiterschreiten kann.

Die andere, umfassendere besteht darin, propagandistisch und sammelnd für die Lehrinteressen der Erdkunde an den Schulen zu wirken.

Beide Aufgaben werden zurzeit in vollkommener Form auf andere Weise in Angriff genommen, als es die Kommission tun könnte.

Ob von dieser 2. Aufgabe nachher in der Diskussion zu reden sein wird, lasse ich dahin gestellt; die erste hat der Zentralausschuß selbst infolge des Lübecker Beschlusses, daß die dort in unredigierter Form angenommenen Leitsätze von Z. A. selbst stilisiert umzuarbeiten, zu redigieren und an die Behörden zu leiten seien, auf sich genommen.

Er ist hiermit zu einer Praxis zurückgekehrt, die er, vielleicht mit Unrecht, bei Gründung der ständigen Kommission aufgegeben hatte. Aber diese Rückkehr ist keine völlige, denn jetzt sitzen im Zentralausschusse neben den Herren der Hochschule zwei praktische Schulmänner.

Nun läßt sich nicht verkennen, daß wo mit uns Geographen irgendwie im Schulleben konkurrierende Verbände in den letzten Zeiten — zum Teil zu unserem großen Schaden — erfolgreich gewesen sind, dieser Erfolg sich auf die gemeinsame durch gegenseitiges Verstehen gegründete Arbeit der Hochschule und der Schule zurückzuführen ist. Diese Gemeinsamkeit fehlte bei uns während der Zeit der Kommission im wesentlichen. Schon in Breslau sind teils erfreute, teils besorgte Stimmen laut geworden, dahingehend, daß nun die Schulmänner ihre Angelegenheiten für sich würden abwarten müssen. Die Besorgten aber, die eine Schädigung des Ganzen in dieser Trennung sehen wollten, haben recht behalten.

Wenn nun, wie in diesen letzten Jahren, der Zentralausschuß wieder zwei Schulmänner neben vier Herren der Hochschule und dem Herrn Geschäftsführer würde enthalten können, so würde meines Erachtens auf das schönste dafür gesorgt sein, daß jene innige Arbeitsgemeinschaft, ohne die, wie die Erfahrung uns etwas schmerzhaft gelehrt hat, an Erfolge nicht zu denken ist, ja Einbuße zu erwarten sind, auch weiterhin gewahrt bliebe, ja zunehme.

Ich bitte daher im Einverständnis mit den bisherigen Mitgliedern der Kommission, die ja alle mit Ablauf der Tagung ihr Mandat verlieren, im Einverständnis aber im besonderen mit meinem schulmännischen Genossen im Zentralausschuß, mit dem ich auf Aufforderung des Herrn Vorsitzenden des Zentralausschusses diese ganze Angelegenheit noch einmal gründlich durchgegangen

bin, Herrn Prof. Langenbeck, von einer Neuwahl dieses Mal abzusehen, bei der Neuwahl zum Zentralausschuß aber für einen der beiden durch Los ausscheidenden Herren wieder einen Schulmann ins Auge zu fassen.

Einer besonderen Beschlußfaßung bedarf es heute wohl nicht. Ich möchte nur noch darauf hinweisen, daß, was ich Ihnen hier mit wenigen Worten gesagt habe, nicht nur auch der Auffassung von Prof. Langenbeck entspricht, sondern auch einer der Auffassungen, die in einer Sitzung des Zentralausschusses laut geworden ist.

Eine andere Meinung ging dahin, die Kommission doch noch weiterhin bestehen zu lassen. Sie wissen, daß ich der ersten Auffassung zuneige; wenn aber der Geographentag sich für die zweite entscheiden sollte, so bestand darin völlige Einigkeit im Zentralausschuß, daß dann die Kommission als Arbeitskommission wesentlich zusammengeschnitten werden müßte und höchstens aus etwa 4 bis 5 Mitgliedern bestehen dürfte. Sollte der Geographentag diese Lösung bevorzugen, würden auch dafür Ihnen geeignete Namen unterbreitet werden."

Die Diskussion wird eröffnet.

Geheimrat Wagner-Göttingen: „Vielleicht ist es nicht allen bekannt, um was es sich bei dieser Kommission handelte. In Verbindung mit Herrn Direktor Fischer habe ich 1901 auf dem Breslauer Geographentag beantragt, eine solche schulgeographische Kommission einzusetzen. Wer die Geschichte der Geographentage kennt, wird wissen, wie dieser Antrag zustande kam. In früheren Zeiten waren unter den Mitgliedern des Geographentages mehrere Akademiker, welche nicht nur der Schulgeographie sympathisch gegenüberstanden, sondern auch bemüht waren, die Verbindung zwischen Hochschullehrern und Schulgeographen aufrecht zu erhalten. Leider wurde die Zahl dieser Männer immer geringer in dem Maße, als die Autodidakten unter den Akademikern ausstarben, welche aus der Schulgeographie hervorgegangen waren. Darum schien es richtig, eine Kommission einzusetzen, welche aus Herren von den Mittelschulen bestand, und auch den Vorsitz einem Schulgeographen zu übertragen. Das Resultat war, wie Sie gehört haben, leider ein negatives. Die Hoffnung, daß die Herren ihre Sache energisch selbst betreiben würden, war bedauerlicherweise eine trügerische. Unter diesen Umständen bin ich persönlich der Ansicht, die Kommission sei, wie Herr Direktor Fischer beantragte, aufzulösen; denn es hat keinen Zweck, die Kommission formell weiterzuführen."

Prof. v. Drygalski-München: „Wenn Herr Fischer und mit ihm die Kommission die Auflösung der letzteren beantragt, so stimme ich dem zu, ohne Einzelheiten zu kennen, weil ich zu dieser Kommission und ihrem Vorsitzenden volles Vertrauen habe, daß sie das richtige wollen. Ich muß aber darauf hinweisen, daß die Kommission und ihr Vorsitzender, Herr Fischer, auch wenn sie sonst ohne Erfolg blieb, doch ein wichtiger Sammelpunkt gewesen ist, nach dem viele blickten und wohin sie sich mit ihren Anliegen wandten. Ich halte es deshalb nicht für richtig, sie ohne Ersatz verschwinden zu lassen, und meine, man sollte ihre Funktionen einfach an den Zentralausschuß übertragen und diesen in den Stand setzen, dieselben zu erfüllen, indem man in den Zentralausschuß zwei erfahrene Schulmänner wählt, darunter am liebsten Herrn Fischer selbst."

Geheimrat Wagner: Das totgeborene Kind muß begraben werden,

aber größten Wert möchte ich darauf legen, daß die enge Beziehung zwischen der Hochschule und der Schulgeographie erhalten bleibe. Ich formuliere nun die Anträge, die zur Abstimmung in der Nachmittagssitzung kommen sollen:

1. Die schulgeographische Kommission wird aufgelöst.
2. Von jetzt an sollen womöglich zwei Schulgeographen im Zentralausschuß sein.

Geheimrat Penck: „Den Antrag von Herrn Direktor Fischer auf Aufhebung der ständigen schulgeographischen Kommission kann ich nur dahin verstehen, daß von unseren Schulmännern ein engeres Zusammengehen mit den Fachgeographen bei Vertretung der schulgeographischen Interessen gewünscht wird. Nur von diesem Gesichtspunkte aus kann ich dem Antrage beipflichten. Wir sehen in der Tat an anderen Körperschaften, wie erfolgreich es ist, wenn Fachleute und Schulmänner auf das engste zusammengehen. Bei Annahme des Antrages Fischer wird dem Zentralausschuß die Aufgabe zufallen, die bisher die ständige schulgeographische Kommission auszuführen hatte, und zu diesem Ende ist es wünschenswert, wenn zwei von den Mitgliedern des Zentralausschusses immer Schulmänner sein können. Die Fassung eines einschlägigen Beschlusses jedoch würde eine Statutenänderung erheischen. Aber ich bin überzeugt, daß die Argumente, welche heute zu einer einschlägigen Wahl führen werden, auch von späteren Geographentagen gewürdigt werden, und daß sie nach dem Beispiel des heutigen handeln werden. Dem Antrage Fischer schlage ich vor, folgende Fassung zu geben:

> Indem die Versammlung die Pflege der schulgeographischen Interessen vertrauensvoll in die Hände des Zentralausschusses legt, hebt sie die ständige Kommission für den geograpischen Unterricht auf."

Direktor H. Fischer bemerkt zu dem Antrag, daß es nicht nötig sei, förmlich zu beschließen, die Kommission aufzulösen, sondern sie sei einfach nicht mehr zu wählen, und das sei für den Eindruck auf die Schulgeographen sehr wünschenswert. Die Auflösung würde einen schlechten Eindruck machen und unsere Kampfstellung gegenüber den Mathematikern und Naturhistorikern einerseits, den Philologen andererseits erschweren. Wenn jetzt keine Wahl vorgenommen werde, bleibe dem nächsten Geographentag die Möglichkeit, die Kommission wieder aufleben zu lassen.

Geheimrat Wagner möchte den Auflösungsantrag aufrecht erhalten; ihn schrecke der Eindruck, den er machen könnte, nicht.

Schulrat M. Geistbeck wünscht, daß dem Zentralausschuß noch eine dritte Persönlichkeit aus schulgeographischen Kreisen beigegeben werde, nämlich aus der Kategorie der Schulbildungsanstalten.

Geheimrat Wagner: „Der Annahme eines solchen Antrages steht die statutenmäßig festgesetzte Zahl der Zentralausschuß-Mitglieder entgegen. Seiner Annahme müßte eine Änderung der Satzungen vorausgehen."

Professor Halbfaß-Jena: „Der Zusatz Penck ist unnötig, da in den Statuten ohnehin die Pflege der Schulgeographie zur Aufgabe des Zentralausschusses gemacht wird."

Prof. G. Wegener-Berlin: „Ich wundere mich über den negativen Verlauf der Debatte. Wir stehen im Kampf und sehen die geographische Bildung an den Schulen zurückgehen. Wir müssen eine Form finden, um wirk-

samer vorzugehen, und müssen doppelt darauf sehen, daß in der Schule mehr Geographie getrieben wird. Wir wollen den Zentralausschuß beauftragen, die Sache in geeignete Hand zu legen, und in diesem Sinne unterstütze ich den von Geheimrat Penck gestellten Zusatzantrag, möchte ihn aber noch wirksamer formuliert wissen."

Direktor H. Fischer: „Prof. Wegener hat Worte gefunden, die in uns allen Widerhall finden, denn die Geographie geht tatsächlich zurück; wir stehen im harten Kampfe gegen die Freunde des alten Gymnasiums und gegen die Naturwissenschaftler und Ärzte. Wir müssen uns noch enger zusammenschließen. Der Zentralausschuß hat so vielseitige Aufgaben, daß die Wahrung schulgeographischer Interessen ihm nicht leicht fallen wird. Die beiden in den Zentralausschuß entsendeten Schulgeographen werden gut tun, sich mit geeigneten Persönlichkeiten zu vereinigen, z. B. mit den Leitern der Seminare oder ähnlicher Anstalten. So könnte in loser Form wieder eine Kommission geschaffen werden."

Geheimrat Wagner: „Wir können nicht die alte Kommission begraben und eine neue in verschleierter Form wieder aufleben lassen."

Prof. G. Wegener: „Der Geographentag möge beschließen, daß der Zentralausschuß, um die Arbeiten der früheren Kommission für Schulgeographie wirksamer zu gestalten, nun diese selbst vornimmt und zu diesem Zwecke zwei Schulmänner in seinen Verband aufnimmt."

Prof. Oberhummer-Wien wünscht eine präzisere Fassung der Anträge und den Zusatz „Auf Antrag ihres Vorsitzenden" wird die Kommission aufgelöst.

Prof. R. Sieger-Graz wünscht die Änderung: „Auf Antrag der Kommission."

Geheimrat Wagner formuliert die Anträge:

a. Auf Antrag der ständigen Kommission für den erdkundlichen Unterricht beschließt der XVIII. Deutsche Geographentag, diese Kommission aufzulösen.

b Zusatz: „indem die Versammlung vertrauensvoll die Pflege der schulgeographischen Interessen in die Hände des Zentralausschusses legt."

c. Der Geographentag wählt möglichst zwei Schulgeographen in den Zentralausschuß.

Diese Formulierung wird für die Abstimmung in der Schlußsitzung angenommen.

4. „Bericht über die Beziehungen des Deutschen Geographentages zum Deutschen Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht", erstattet vom Vorsitzenden des Zentralausschusses, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Penck-Berlin (s. S. 166—184).

Geheimrat Wagner dankt dem Referenten für seine lichtvollen Darlegungen und die Vertretung geographischer Interessen auf den Naturforscher- und Ärzte-Versammlungen. Herr Geheimrat Penck dürfte auch der Geeignetste sein, diese Interessen in Zukunft zu vertreten.

Die Diskussion wird eröffnet.

Prof. Kittler-Nürnberg betont die Notwendigkeit des Zusammengehens der akademischen Vertreter unseres Faches und der Schule. Die Forderungen der Naturhistoriker an den Schulen erhalten einen mächtigen Nachdruck durch die Intervention der Naturforschertage; das bisherige Fehlen des Zusammengehens des Geographentages mit dem Ausschuß jener Versammlungen habe schlimme Folgen gehabt. Der Redner führt ein Beispiel an von der Reformschule in Nürnberg, an der die Naturhistoriker mit ihren Forderungen durchgedrungen sind, während die Geographen durchfielen.

Prof. Halbfaß-Jena: Auch an den Hochschulen kommt der Geographie noch nicht die Stellung zu, die ihr gebührt. Es gibt im Deutschen Reich im Gegensatz zu Österreich noch immer Hochschulen ohne Ordinarien für Geographie; so hat der Extraordinarius in Jena keinen Sitz und keine Stimme im Senat und werden geographische Interessen durch den Geologen vertreten. Diesem wenig würdigen Zustand müßte bald ein Ende gemacht werden. Ich beantrage daher folgende Resolution:

> „Der XVIII. Deutsche Geographentag erachtet es im Interesse des geographischen Hochschul-Unterrichts für dringend wünschenswert, wenn auch an den wenigen Universitäten, an denen er noch nicht durch ordentliche Lehrstühle vertreten ist, diese Vertretung möglichst bald erfolgt."

Prof. Binn-Wien wünscht, daß ein engeres Zusammenarbeiten der Physiker und Naturhistoriker mit den Geographen ermöglicht werde, und daß wenigstens ein gemeinsamer Atlas für diese Gegenstände zur Verwendung kommen möge. Er stellt folgenden Antrag:

> „Im Interesse des besseren Zusammenschlusses des Geographie-Unterrichts ist es wünschenswert, daß der Atlas auch in anderen Gegenständen verwendet werde: besonders soll der Physiker verpflichtet werden, ihn beim Unterricht in der astronomischen Geographie zu verwenden."

Direktor H. Fischer-Berlin wendet sich dagegen, da ein solcher Beschluß die Freiheit der Fachlehrer beeinträchtigt.

Prof. A. Geistbeck-Kitzingen meint, dieser Antrag liege gar nicht in der Kompetenz des Geographentages, sondern es sei Sache der Anstalts-Direktionen, Vorschriften über den Atlasgebrauch herauszugeben.

Geheimrat Penck: „Es erfüllt mich mit Genugtuung, daß sich zu den Ausführungen meines Vortrages keine abweichende Stimme erhoben hat. Es fällt mir daher lediglich zu, zu den beiden in der Diskussion gestellten Anträgen Stellung zu nehmen. Mich leitet ihnen gegenüber die Überzeugung, daß der Geographentag seine Kraft nicht zersplittern sollte durch Beschlußfassung über Einzelheiten. Mögen letztere auch noch so dringend Abhilfe bedürfen, es genügt, daß sie zur Sprache gebracht worden sind. Daher halte ich den Antrag Binn für nicht nötig, und gleiches ist auch meine Meinung über den Antrag Halbfaß. Es ist gewiß bedauerlich, daß noch nicht an allen deutschen Universitäten Ordinariate der Geographie vorhanden sind, aber der Beschluß des Geographentages, daß an allen Universitäten Ordinariate nötig sind, wird wirkungslos verhallen, wenn er nicht eingehende Begründung erfährt. Ich glaube der Sache am besten dienen zu können, wenn ich in der Denkschrift über den Geographie-Unterricht bei Charakteristik der Situation der Geographie der Tatsache gedenke, daß sie nicht an allen deutschen Universitäten über Ordinariate verfügt."

Geheimrat Wagner befragt die Versammlung, ob sie mit der Vertretung des Deutschen Geographentages auf der Naturforscher-Versammlung durch Geheimrat Penck, als Mitglied des Zentralausschusses des ersteren, auch weiterhin einverstanden sei. (Die Versammlung erklärt sich damit einverstanden.) Zu dem Antrag Halbfaß bemerkt er, daß nur noch zwei deutsche Universitäten, Jena und Rostock, noch keine Ordinarien für Geographie besitzen und daß dies lediglich finanzielle Gründe habe. Unter diesen Verhältnissen sei es nicht Sache des Geographentages, einen solchen Antrag zu stellen.

Prof. Regel-Würzburg: In Jena, mit seinen 2000 Studenten, liegt doch die Sache anders. Hier müßte das Ordinariat durchzusetzen sein, wenn es energischer gefordert würde.

Die Professoren Halbfaß und Binn ziehen ihre Resolutionen zurück.

Der Vorsitzende unterbricht die Sitzung auf 10 Minuten.

Nach Wiedereröffnung der Sitzung teilt der Vorsitzende mit, daß infolge der vorgerückten Stunde die Anhörung des Vortrages Lukas kaum mehr durchführbar sein werde.

Geheimrat Penck empfiehlt, den Vortrag Lukas an Stelle des in der 5. Sitzung entfallenden Vortrages Hennig anzusetzen. Angenommen.

5. Vortrag von Prof. Dr. R. Sieger-Graz: „Die Stellung der Geographie an den österreichischen Mittelschulen (s. S. 185—198).

Zur Diskussion nimmt Prof. E. Oberhummer-Wien das Wort: „Den Ausführungen von Kollege Sieger stimme ich im allgemeinen durchaus bei. Ich muß nur die Bemerkung richtig stellen, daß bei der neuen Schul- und Prüfungsordnung Fachleute überhaupt nicht befragt worden wären. Bei der Feststellung des neuen Lehrplanes war ich der hauptsächlich aus Vertretern der Mittelschule bestehenden Kommission allerdings nur einmal zugezogen, ebenso Direktor Hödl und Prof. Montzka. Damals konnten wir erreichen, daß die Geographie an der Oberstufe der Mittelschule wenigstens mit einer Stunde bedacht wurde, aber in der nächsten Sitzung, der wir nicht mehr zugezogen waren, wurde diese Stunde in der VII. Gymnasialklasse wieder fallen gelassen. Zur Beratung der neuen Prüfungsordnung wurde vom Ministerium eine Reihe von Fachleuten, meist Hochschullehrer, einberufen, darunter Prof. Brückner und ich. Wir hatten aber keinerlei Beschlüsse zu fassen, sondern nur unsere Meinung zu äußern. Die Feststellung der Prüfungsordnung selbst behielt sich das Ministerium vor. Mit der Zulassung der Verbindung Geographie und Naturgeschichte neben der ständigen Kombination mit Geschichte hatten wir uns allerdings einverstanden erklärt. Die Prüfungsordnung hat aber schließlich so viele Kombinationen mit Geographie als Nebenfach hergestellt, daß tatsächlich die Gefahr einer Verflachung des Studiums besteht. Nun halte ich es wohl für ausgeschlossen, daß die erst vor kurzem erlassene Prüfungsordnung in nächster Zeit schon wieder geändert werden könnte. In bezug auf die Handhabung derselben kann aber wohl etwas erreicht werden, und dabei kommt es besonders auf die Examinatoren an, daß die Anforderungen bei Geographie als Nebenfach nicht zu niedrig gestellt werden."

Direktor Dr. Hödl-Oberhollabrunn tritt namentlich für jene Forderungen des Vorredners ein, die auf Vermehrung der Geographiestunden und Verbesserung des Lehrplanes auf der Oberstufe der Mittelschulen abzielen. Da er anläßlich der Lehrplan-Enquete in der vom Vorredner erwähnten Sitzung der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien das Referat über die Ausgestaltung des Geographie-Unterrichts an der Mittelschule gehalten hat, fühlt er sich zunächst zur Erklärung verpflichtet, warum er nur eine wöchentliche Stunde für den Geographie-Unterricht auf der Oberstufe beantragte. Trotz der Förderung, welche der Referent im K. K. Ministerium für Kultus und Unterricht, Hofrat Huemer, den Bestrebungen der Geographen angedeihen ließ, war es von vornherein sicher, daß der Geographie auf der Oberstufe nur eine Stunde eingeräumt werden könnte. Es war daher dem Referenten daran gelegen, wenigstens diese eine Stunde zu erwirken, um auf dem zunächst Erreichbaren später weiter zu bauen. Aber selbst gegen diese eine Stunde erhob sich Widerspruch von verschiedenen Seiten.

Von wessen Feder der Lehrplan stammt, ist unbekannt; doch hatte er zunächst eine Form, mit der die zu einer letzten Redaktion eingeladenen Herren Universitätsprofessor Oberhummer, Direktor Regierungsrat Waniek, Direktor Dr. Montzka und Redner nach geringen Änderungen einverstanden sein konnten. An der nachträglichen Verstümmelung und der besonders bedauerlichen Eliminierung der Geographie aus der VII. Klasse sind die Genannten unbeteiligt, die Verantwortung hierfür kann keiner der Genannten tragen.

Redner befürwortet daher wärmstens die Annahme der von Prof. Sieger beantragten Grundsätze, betreffend die Verbesserung des Geographie-Unterrichtes an der Mittelschule.

Geheimrat Penck wünscht eine Umstilisierung des Antrages Sieger, in der zum Ausdruck gebracht werden soll, daß unsere Wünsche nicht ganz erfüllt sind, ohne daß gleich wieder eine Änderung verlangt wird.

Vorsitzender: „Es ist sehr schwer, sich in so später Stunde über die zahlreichen Punkte des weittragenden Antrages Siegers zu entscheiden. Der Geographentag übernimmt eine schwere Verantwortung, wenn er in wenigen Minuten diese Resolution beschließt, so sympathisch sie uns auch ist. Es wird darum gut sein, lieber die Sache dem Zentralausschuß zu übergeben, damit er an maßgebender Stelle entsprechende Vorstellunegn erheben kann."

Prof. Sieger spricht sich entschieden gegen jede Abschwächung des Antrags aus, der nur die alten Forderungen der Geographen Österreichs formuliert und insofern reiflich vorberaten erscheint.

Hofrat v. Wieser: „Wir müssen mit Entschiedenheit für den Antrag Sieger auftreten und jede Verschiebung eines Beschlusses hintanhalten. Ich bin entschieden dagegen, die Sache dem Zentralausschuß zu überlassen. Es ist ein prinzipieller Unterschied, ob das Plenum des Geographentages einen Beschluß faßt oder vom Zentralausschuß ein Aktenstück nach Wien geleitet wird. Wir österreichische Geographen sind über alle Punkte des Siegerschen Antrages informiert und können ihn glatt zum Beschlusse erheben. Nur das Wort „fordern" möchte ich abgeschwächt wissen."

Prof. Langenbeck-Straßburg: „Auch wir reichsdeutsche Geographen können für den Antrag Sieger eintreten, denn er enthält Dinge, die wir ja auch selbst schon für uns gefordert haben. Die Innsbrucker Tagung ist gerade

besonders geeignet, diese Wünsche über die Reform der österreichischen Lehrpläne laut werden zu lassen."

Direktor H. Fischer: „Ich halte es für uns Reichsdeutsche als unsere Pflicht, die Österreicher in dieser Sache zu unterstützen."

Nachdem Prof. Sieger und Hofrat v. Wieser andere Formulierungen der Resolution vorgeschlagen haben, wird ein engerer Ausschuß zur Redaktion der Resolution auf Antrag von Geheimrat Penck eingesetzt, bestehend aus Hofrat v. Wieser, Hofrat Hausotter, Prof. Sieger, Direktor Hödl.

Der Vorsitzende zieht in Anbetracht der Stimmung der Versammlung seine Bedenken gegen eine rasche Erledigung des Antrages durch den Geographentag selbst zurück.

Donnerstag, 30. Mai 1912, nachmittags 3 Uhr.

Fünfte (Schluß-) Sitzung im Adlersaal.

1. Vorsitzender: Prof. Dr. E. Oberhummer - Wien.
2. Prof. Dr. Langenbeck - Straßburg i. E.
Schriftführer: Privatdozent Dr. Wolkenhauer - Göttingen.
Prof. Dr. Sölch - Graz.

I. *Geschäftliche Verhandlungen.*

1. Auflösung der ständigen Kommission für den erdkundlichen Unterricht.

Auf Antrag der ständigen Kommission für den erdkundlichen Unterricht (s. S. XXIX) beschließt der XVIII. Deutsche Geographentag, indem er vertrauensvoll die Pflege der schulgeographischen Interessen in die Hände des Zentralausschusses legt, die ständige Kommission aufzulösen. Der Geographentag wählt zu diesem Zweck möglichst zwei Schulgeographen zu Mitgliedern des Zentralausschusses.

2. Wahl des Zentralausschusses.

Der Vorsitzende weist auf die Bestimmung des Art. V der neuen Satzungen hin, gemäß welcher von den 6 Mitgliedern, die auf die Dauer von drei Tagungen gewählt werden, zwei auszuscheiden haben. Auf der XVIII. (sowie auf der nächsten) Tagung werde dies durch das Los entschieden. Dasselbe habe hierfür Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Krümmel - Marburg i. H. und Prof. Dr. v. Drygalski - München bestimmt. An ihrer Stelle haben Neuwahlen stattzufinden, wobei der vorher gefaßte Beschluß (s. Punkt 1) zu berücksichtigen sei; unter den noch im Zentralausschuß gebliebenen Mitgliedern befinde sich bereits ein Schulgeograph.

Prof. v. Drygalski erhält das Wort: „Als einer der beiden durch das Los zum Ausscheiden bestimmten Mitglieder des Zentralausschusses halte

ich es für meine Pflicht, Ersatz in Vorschlag zu bringen, und nenne dafür den ältesten und erfahrensten der deutschen Geographen, zugleich den treuesten Besucher unserer Tagungen, Herrn Geheimrat Prof. Dr. H. Wagner, und Herrn Direktor Professor H. Fischer, letzteren in Ausführung meiner heute vormittags gegebenen Anregung."

Die vorgenannten Herren werden hierauf durch Zuruf gewählt.

Der Zentralausschuß besteht demnach z. Z. aus den Mitgliedern: Direktor Prof. H. Fischer-Berlin, Prof. Dr. Langenbeck-Straßburg, Geh. Hofrat Prof. Dr. Hans Meyer-Leipzig, Prof. Dr. E. Oberhummer-Wien, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Penck-Berlin, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. H. Wagner-Göttingen und (als Geschäftsführer) Hauptmann a. D. G. Kollm-Berlin[1]).

3. Wahl des Schatzmeisters.

Der Vorsitzende teilt mit, daß Herr Bankdirektor Messing-Berlin sich bereit erklärt habe, an Stelle des ausgeschiedenen Schatzmeisters Herrn Prof. H. Schalow (s. S. XVI) das Amt des Schatzmeisters des Deutschen Geographentages zu übernehmen. Der Zentralausschuß schlage demgemäß die Wahl des Herrn Messing vor.

Die Versammlung stimmt diesem Vorschlag mit Beifall zu.

Herr Direktor Messing, der in der Sitzung anwesend ist, nimmt die auf ihn gefallene Wahl an.

4. Beschlußfassung über Ort und Zeit der nächsten Tagung.

Da bisher keine Einladung für die nächste Tagung (s. S. VI) zugegangen ist, so beschließt der Geographentag, gemäß Art. I der Satzungen, den Zentralausschuß mit der Bestimmung des Orts und der Zeit des XIX. Deutschen Geographentages zu betrauen[2]).

5. Beschlußfassung über die schulgeographischen Anträge Sieger (s. S. XXXI ff.).

Die Anträge Sieger, die unter Beachtung der bei der Diskussion über den Vortrag Sieger in der 4. Sitzung gegebenen Anregungen von einem besonderen Ausschuß (s. S. XXXIII) formuliert worden sind, lauten:

> „Der XVIII. Deutsche Geographentag erkennt dankbar an, daß die Stellung der Geographie an den österreichischen Mittelschulen in den letzten Jahren manche Verbesserung erfahren hat, stellt aber mit Bedauern fest, daß sie noch nicht der Bedeutung der Geographie als Wissenschaft und als Bildungsfach entspricht, und daß in manchen

---

[1]) In der nach Schluß der Tagung abgehaltenen Sitzung des Zentralausschusses wurden Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. H. Wagner zum Vorsitzenden des Zentralausschusses, Prof. Dr. E. Oberhummer zum Stellvertreter desselben bis zur nächsten Tagung gewählt.

[2]) Noch während der Drucklegung dieser „Verhandlungen" ist dem Zentralausschuß dank der Vermittelung des Herrn Prof. Langenbeck eine sehr freundliche Einladung nach Straßburg zu Pfingsten 1914 seitens des Herrn Bürgermeisters dieser Stadt zugegangen.

Beziehungen auch Verschlechterungen dieser Stellung eingetreten sind.

„Der XVIII. Deutsche Geographentag spricht die Überzeugung aus, daß die Durchführung der nachfolgenden Grundsätze für die erfolgreiche Entwickelung des geographischen Unterrichtes unerläßlich ist: 1. Der Geographie-Unterricht soll ausschließlich von solchen Lehrkräften erteilt werden, die die Lehrbefähigung aus der Geographie erworben haben. 2. Die Prüfungsvorschrift für das Lehramt an Mittelschulen vom 15. Juni 1911, die die Ablegung der Prüfung aus der Geographie als Nebenfach begünstigt und an die Kandidaten bei dieser Prüfung aus dem Nebenfach zu geringe Anforderungen stellt, die somit die Besorgnis erweckt, daß der geographische Unterricht, namentlich auch in den untersten Klassen, in die Hände ungenügend vorgebildeter Lehrer gelangt, soll derart verbessert werden, daß die fachliche Vorbereitung der Geographielehrer auf der heutigen Höhe bleibt. 3. Die ungenügende Zahl der Geographiestunden in den Oberklassen der Mittelschulen soll derart vermehrt werden, daß auf Grund der eingehenden Betrachtung der einzelnen Länder auch die Grundzüge der allgemeinen Geographie entwickelt und ein von geographischen Gesichtspunkten aus geschautes Weltbild gewonnen werden kann. 4. Die Vermehrung der Stundenzahl in den Oberklassen soll auch ermöglichen, daß die Schüler kurz vor dem Abschluß der Mittelschule eine eindringende Kenntnis der Österreichisch-Ungarischen Monarchie, namentlich auch ihrer physisch-geographischen Verhältnisse erlangen. 5. Die Vermehrung der Lehrstunden in Verbindung mit der Einführung regelmäßiger geographischer Exkursionen soll ermöglichen, daß der Schüler zu geographischer Auffassung und Beobachtung wirksam angeleitet werden kann. 6. Um diesen Bedürfnissen zu entsprechen, ist eine Mindestzahl von je zwei Wochenstunden für Geographie in den Klassen V, VI und VII der achtklassigen, V und VI der siebenklassigen Mittelschulen erforderlich. In der obersten Klasse ist der Geographie mindestens das erste Drittel des vaterlandskundlichen Unterrichtes einzuräumen und im zweiten Semester eine bis zwei Wochenstunden für die zusammenfassende Betrachtung der allgemeinen Geographie hinzuzufügen. Der Zentralausschuß wird beauftragt, diese Beschlüsse des Geographentages der K. K. Unterrichtsverwaltung in entsprechender Weise zur Kenntnis zu bringen."

Die Anträge werden einstimmig angenommen.

II. *Wissenschaftliche Verhandlungen.*

Beratungsgegenstand: **Geschichte der Geographie.**

6. Vortrag von Prof. Dr. R. v. Scala-Innsbruck: „Das Fortleben der eratosthenischen Maße" (s. S. 206—217).

Die Diskussion wird eröffnet.

Geheimrat H. Wagner-Göttingen: „Ich kann nicht umhin, meiner lebhaften Freude Ausdruck zu verleihen, daß der Zentralausschuß nach langer Pause — seit dem Bremer Geographentag im Jahre 1895 — die Geschichte der Geographie einmal wieder auf das Programm der Tagung gesetzt hat. Es gibt in dieser noch so viele interessante Fragen zu lösen sowohl für das Altertum als

das Mittelalter oder die Zeit der Renaissance. Aber es liegt in der Natur der Sache, daß sie nicht einseitig vom Geographen oder vom Historiker oder vom Sprachforscher gelöst werden können. Es bedarf der gemeinsamen Arbeit in betreff der gleichen Probleme. Und daher möchte ich dem Herrn Vorredner, als einer hochgeschätzten Autorität auf dem Gebiete der alten Geschichte, den besonderen Dank aussprechen, daß er in einem so lichtvollen Vortrag jene Fragen des Fortlebens von Ansichten aus hellenistischer Zeit, speziell eines Meisters wie Eratosthenes, durch weitere Jahrhunderte angeschnitten hat. Mir liegt seit Jahrzehnten besonders am Herzen, den Zusammenhang gewisser antiker geographischer Wegemaße mit den mittelalterlichen aufzuhellen. Das kann nur durch systematische Zusammenarbeit mit Philologen und Historikern, die das überlieferte literarische Material sprachlich und sachlich vollkommen beherrschen, geschehen, an welcher Beherrschung es uns Geographen leider oft fehlt. Und somit ergreife ich die Gelegenheit, in diesem Kreise speziell und gegenüber dem Herrn Vorredner und seinen hier etwa anwesenden Fachgenossen und Schülern die Bitte auszusprechen, jüngere Kräfte auf den Verfolg aller antiken Überlieferungen über Distanzen, Itinerarien, Periplen bis in die Zeiten der Pilgerstraßen und mittelalterlichen Itinerarien hinzuweisen, um zu entscheiden, ob, wie manche meinen, z. B. der Schatz von Entfernungsangaben im Gebiet des Mittelmeeres im 12. oder 13. Jahrhundert ganz neugeschaffen, oder ob er, wie ich glaube, in mehr oder minderer abgeänderter Form aus dem Altertum übernommen ist."

Geheimrat Günther-München spricht seine volle Zustimmung zu dem höchst interessanten und viele neue Gesichtspunkte darbietenden Vortrage aus. Was Polybius und seine Abneigung gegen Eratosthenes anlangt, so wird bemerkt, daß diese letztere wohl in erster Linie durch die Abneigung bedingt gewesen sein mochte, welche der bekannte Historiker gegen die mathematische Methode in der Erdkunde überhaupt stets bekundete.

7. Vortrag von Geh. Hofrat Prof. Dr. Günther-München: „Geschichte der Erdkunde und historische Geographie" (s. S. 218—223).

Zur Diskussion erhalten das Wort:

Geheimrat Hahn-Königsberg weist darauf hin, daß wir in den Aufgaben der sogenannten historischen Geographie ein Arbeitsgebiet haben, das der Erdbeschreibung von keiner Seite streitig gemacht werden kann und deshalb besonders emsig zu pflegen ist, was nach seinen Angaben z. B. in Königsberg auch geschieht.

Prof. Sieger-Graz weist darauf hin, daß die „historische Landschaftskunde" der historischen Anthropogeographie im Rahmen der historischen Länderkunde einander koordiniert sind.

Prof. Georg Wegener-Berlin: „Ich möchte mir nur gestatten, gegen eine gelegentliche Bemerkung des Herrn Redners Einspruch zu erheben, nach der Richthofen zu den Geographen gehört habe, die mehr oder minder die Betrachtung des Menschen aus der Geographie ausschalten wollten. Hier muß irgend ein Mißverständnis vorliegen, denn einer solchen Vorstellung widersprechen ja Richthofens eigene Arbeiten schon. Welch eine Fülle von anthropogeographischem Material bringt sein Hauptwerk „China"; seine von Schlüter herausgegebene „Siedlungs- und Verkehrsgeographie" behandelt ganz und gar das Verhältnis des Menschen zur Erdoberfläche, und vor allem weise ich auf die eigentliche „Bekenntnisschrift" Richthofens hin, in der er seine Auffassung vom Wesen unserer Wissenschaft niedergelegt hat: „Aufgaben und Methoden

der heutigen Geographie", und die geradezu gipfelt in der Betrachtung des Menschen in seinen Wechselbeziehungen zur Erdoberfläche."

Geheimrat Günther beruft sich auf Oestreichs Artikel über Theobald Fischer in der Geographischen Zeitschrift.

Der Vorsitzende schließt die Diskussion mit dem Hinweis, daß Richthofen erst in späteren Jahren der Anthropogeographie näher gekommen sei.

8. Vortrag von Prof. Fischer, P. J.-Feldkirch: „Die handschriftliche Überlieferung der Ptolemäus-Karten" (s. S. 224—230).

Die Diskussion wird eröffnet.

Hofrat v. Wieser-Innsbruck dankt dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen und hebt die außergewöhnliche Findigkeit Prof. Fischers in der Aufspürung bisher unbekannter oder verschollener alter Karten rühmend hervor. Was Fischer heute vorgetragen, sei nur ein Bruchteil der von ihm bezüglich der Ptolemäus-Handschrift gewonnenen Forschungsresultate. Es sei zu bedauern, daß die Kürze der hier zur Verfügung stehenden Zeit dem Vortragenden nicht gestattete, auf die eigentliche Ptolemäus-Überlieferung näher einzugehen. So wäre es speziell interessant gewesen, seine Ansicht über den Codex Vatopedi zu hören, dessen Bedeutung bisher weit überschätzt worden sei. Was die von Fischer erwähnten Handschriften mit 68 Karten betreffe, so könne es keinem Zweifel unterliegen, daß sie aus der Renaissance-Periode stammen und mit der Ptolemäus-Überlieferung nichts zu tun haben. Aber gerade die „Karten extra Ptolemaeum" aus dem Ende des 15. und dem Anfange des 16. Jahrhunderts seien fast durchaus für die Geschichte der Kartographie von besonderem Interesse. Es sei im hohen Grade wünschenswert, daß Prof. Fischer seine wertvollen Ptolemäus-Studien samt den Karten möglichst bald veröffentliche.

Geheimrat Günther äußert seine hohe Befriedigung über den gehörten Vortrag und weist auf die außerordentliche Geschicklichkeit hin, welche P. Fischer in der Aufspürung geschichtlicher Zusammenhänge stets an den Tag legte. Man könnte ihn geradezu den „Sherlock Holmes" der geschichtlich-geographischen Forschung nennen.

Prof. E. Oberhummer-Wien: „Die Ausführungen von Prof. Fischer haben mich wie wohl die ganze Versammlung in hohem Maße interessiert. Handelt es sich doch dabei um Funde, deren Tragweite wir noch kaum überblicken können. Freilich beziehen sich die Ausführungen des Redners mehr auf die lateinischen Ptolemäuskarten, also den Ptolemäus der Renaissance, jene handschriftlichen Karten, welche mit der lateinischen Übersetzung des Angelus verbreitet wurden und den bekannten Ausgaben des 15. und 16. Jahrhunderts zugrunde liegen. Schon hier hat er uns viel neues Material dargeboten. Die Frage, wie die griechischen Handschriftkarten aus dem Altertum überliefert worden sind, hat er nur gestreift. Aber wir verdanken ihm die erste vollständige Aufnahme der wahrscheinlich wertvollsten Ptolemäus-Handschrift, des Cod. Vat. Urbinas 82, von der bisher nur Bruchstücke bekannt waren. Leider sind auch die besten griechischen Handschriften verhältnismäßig späten Ursprungs. Die von Langlois faksimilierte Handschrift des Klosters Vatopedi am Athos ist nach Alter und Wert entschieden überschätzt worden. Auch bezüglich des Urbinas gehen die Schätzungen (12. Jahrh.) vielleicht zu hoch hinauf. Das Alter griechischer Handschriften ist nicht mit gleicher Sicherheit zu bestimmen wie das der lateinischen,

die ein erfahrener Paläograph meist ohne weiteres einem Jahrhundert einreihen kann. Der Duktus griechischer Handschriften bleibt durch lange Zeiträume derselbe, und es erfordert daher eine große Vertrautheit, um mit einiger Sicherheit ihr Alter genauer zu bestimmen. Ein kundiger Paläograph hat mir die Meinung geäußert, daß der Urbinas vielleicht erst dem 14. Jahrhundert angehöre. Jedenfalls haben wir in der prächtigen Wiener Handschrift, die von dem Thessalier Santariota, wenn ich nicht irre, um 1440 in Florenz nach dem Urbinas geschrieben wurde, einen *terminus ante quem*, über den wir schon deshalb erheblich zurückgreifen müssen, weil die Zeichnung der Karten in der Wiener Handschrift merklich modernisiert ist. Das führt mich noch zu einer Bemerkung über Zeichensprache der Ptolemäuskarten, die man erst an der Hand des von Fischer gesammelten reichen Materiales wird genauer verfolgen können. Ich will nur eines daraus hervorheben: Die uns geläufige Ortsbezeichnung durch Ringe und Punkte tritt erst in den Ptolemäus-Ausgaben der Renaissance auf. Die griechischen Handschriften zeigen die Ortsnamen in einem Rahmen, der bei größeren Städten zu Vignetten der Stadtmauern ausgestaltet wird und an die Kartuschen erinnert, welche in hieroglyphischen Texten die Königsnamen einschließen. Es wäre von Interesse nachzuweisen, ob hier bei Ptolemäus eine Beeinflussung durch ägyptischen Schriftgebrauch vorliegt. Die überraschendste Entdeckung Prof. Fischers sind wohl die Ptolemäushandschriften mit 68 Karten. Das widerspricht zunächst allem, was wir von Ptolemäus wissen. Wir kennen ja genau die Einteilung seines Werkes und die Disposition der Karten, einer Weltkarte und 26 Länderkarten. Das Auftauchen von 68 Karten erscheint zunächst völlig rätselhaft. Wahrscheinlich handelt es sich hier doch nur um Zutaten aus dem Mittelalter, die aber auch für die Zeit, in welche die Handschriften gesetzt werden müssen, etwas ganz Neues sind. Jedenfalls können wir den Herrn Prof. Fischer zu seinen schönen Entdeckungen nur beglückwünschen und die Hoffnung aussprechen, daß sein reiches Material bald der Öffentlichkeit zugänglich werde."

Geheimrat H. Wagner-Göttingen: „Unter allem dem, was wir dem bewunderungswürdigen Spürsinn des Herrn Professor Fischer nach seinen soeben gehörten Mitteilungen verdanken, dürfte der Nachweis mehrerer Ptolemäus-Handschriften mit 68 Karten, gegenüber den üblichen 27, das meiste Interesse darbieten. Die Tragweite dieser Entdeckung ist momentan noch gar nicht zu übersehen. Vielleicht werden wir nun manche uns im 12. Jahrhundert auftretende Karten weit zurückdatieren können. Es wäre also äußerst erwünscht, wenn wir von dem Inhalt und der Form dieses Überschusses an Karten von dem Herrn Vorredner noch etwas erführen. Ich möchte ihn aber zugleich bitten, nicht zu lange uns warten zu lassen, öfter wenigstens einige Proben dieser bisher nicht bekannten Karten in Faksimilien uns zugänglich zu machen. Im übrigen hat es fast den Anschein, als müßten die Ptolemäusstudien, die fast abgeschlossen schienen, ganz von neuem begonnen werden. Jedenfalls hat sich Herr Professor Fischer mit diesen erfolgreichen Nachforschungen ein außerordentliches Verdienst um unsere Wissenschaft erworben."

9. Hierauf erhält Geheimrat H. Wagner-Göttingen das Wort zu einer „Mitteilung über den Plan zur Begründung einer Humboldt-Gesellschaft für Geschichte der Geographie und Kartographie" (s. S. 231—235).

10. Es folgt sodann der aus der 4. Sitzung an den Schluß der 5. Sitzung

verlegte Vortrag von Prof. Dr. Lukas-Graz: „Kolonialgeographie an den höheren Schulen Österreichs“ (s. S. 199—205).

Der Vorsitzende bezeichnet den Wunsch des Vortragenden, sein Schlußwort als Resolution des Geographentages einzubringen, als kaum annehmbar. Es genüge wohl, daß die Versammlung seinen Anregungen zustimme ohne die Form einer Resolution.

Die Versammlung erklärt sich damit einverstanden.

10. Schluß der Tagung.

Nach Erledigung der Tagesordnung übernimmt der Vorsitzende des Zentralausschusses Geh. Reg.-Rat Prof. Penck den Vorsitz. Er richtet das folgende Schlußwort an die Versammlung:

„Hochgeehrte Anwesende!

Die XVIII. Tagung des Deutschen Geographentages geht nunmehr zu Ende. Sie war stärker besucht, als nach der exzentrischen Lage von Innsbruck im deutschen Sprachgebiete erwartet werden konnte. Aber Tirol bekundete seinen Magnetismus auch schon um diese Jahreszeit: wir hatten 309 Besucher, davon rund 200 Mitglieder und 100 Teilnehmer.

Ich denke, wir dürfen mit dem Verlaufe der Tagung zufrieden sein: sie brachte an jedem Tage mindestens einen hervorragenden Vortrag — wenn ich den von Brückner über die österreichische Adria-Forschung, den ausgezeichneten von Norbert Krebs über die unbewohnten Areale der Ost-Alpen und den eben gehörten von Professor Fischer nenne, so ist es nur um zu sagen, wie viel Vortreffliches wir gerade den österreichischen Kollegen danken; auf den verschiedensten Gebieten der Geographie, auf dem der allgemeinen Erdkunde, auf dem der Länderkunde und auf dem der Geschichte der Geographie haben sie uns gleich ausgezeichnetes geboten. Diese Tatsache befestigt uns in der Überzeugung, daß der Kampf um die Stellung der Geographie in der Schule in Österreich, den wir heute zu kämpfen hatten, siegreich zu Ende geführt werden wird.

Das Hauptverdienst um das Gelingen des Geographentages fällt dem Ortsausschusse zu, und unter der Führung des hochgeschätzten Kollegen Franz Ritter von Wieser hat er die Tagung ganz vorzüglich vorbereitet, so daß sie nicht bloß glatt, sondern auch freudig verlief. Ich kann nur sagen, wir Deutsche aus dem Reiche haben uns in Innsbruck sehr wohl gefühlt, und mit dankbarer Erinnerung an das Wirken des Ortsausschusses sowie das Willkommen, das uns die österreichischen Geographen in den Festgaben der K. K. Geographischen Gesellschaft und der Deutschen Rundschau für Geographie und Statistik geboten haben, verlassen wir die Stadt in froher Hoffnung auf gut Wiedersehen am noch unbestimmten Orte der nächsten Tagung. Ich erkläre die XVIII. Tagung des Deutschen Geographentages hiermit für geschlossen.

Abends 8 Uhr: Zwangslose Vereinigung im kleinen Stadtsaal.

Darbietungen.

Von den Darbietungen ist in erster Reihe der Festgabe des K.K. Ministeriums für Kultus und Unterricht für den XVIII. Deutschen Geographentag zu gedenken; es ist die Facsimile-Reproduktion der „Weltkarte des Albertin de Virga" aus dem Anfang des 15. Jahrhunderts in der Sammlung Figdor in Wien, herausgegeben von Franz R. v. Wieser. Dank der Munifizenz des K. K. Ministeriums konnte von diesem kostspieligen Werk den anwesenden Mitgliedern des Geographentages je ein Exemplar überreicht werden.

Ferner erhielten die Besucher der Tagung den von dem Leiter der Ausstellung (s. S. XLI) Hofrat R. v. Wieser bearbeitete Katalog derselben. Sodann widmete die K. K. Geographische Gesellschaft in Wien als Sonderabdruck aus ihren „Mitteilungen" dem Deutschen Geographentag eine „Festschrift", die Arbeiten österreichischer Forscher vereinigt, wobei alle Zweige und Richtungen der geographischen Wissenschaften vertreten sind. Auch boten Herausgeber und Verlag der „Deutschen Rundschau für Geographie" im 9. Heft des 34. Jahrgangs ein „Alpines Sonderheft" dar. Schließlich ist noch der von Prof. Dr. G. Blaas bearbeitete „Geologische Führer für den Ausflug nach Südtirol" zu erwähnen.

Bericht über die Geographische Ausstellung des XVIII. Deutschen Geographentages.

In zwei Sälen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum war eine Ausstellung alter Karten veranstaltet, welche sich die Aufgabe stellte, die Entwickelung der Kartographie von Tirol von der ersten Hälfte des 15. bis zum Anfange des 19. Jahrhunderts zu veranschaulichen. Dank dem Entgegenkommen mehrerer Staatsinstitute und Privatsammlungen war es möglich, eine stattliche Reihe interessanter handschriftlicher und gedruckter Karten des 15. und 16. Jahrhunderts zusammenzubringen.

Die älteste ausgestellte Karte war die im Besitze des K. u. K. Haus-, Hof- und Staatsarchivs in Wien befindliche große Pergamentkarte des Garda-Sees, welche die Unternehmungen der Venezianer in dem Kriege gegen Mailand 1438/39 illustriert. Von handschriftlichen Karten des 16. Jahrhunderts sind hervorzuheben die Achensee-Karte des Paul Dax 1544 und die dem Jacopo Gastaldo zugeschriebene Karte des Nons-Berges aus der Mitte des Jahrhunderts; von den gedruckten Tiroler Karten des 16. Jahrhunderts die des Lazius und die gedruckte Ausgabe der erwähnten Nonsberger Karte. Das 17. Jahrhundert war naturgemäß bereits viel reicher vertreten, so durch die seltene erste Wandkarte von Tirol des Warmund Ygl 1604 bis 1605; die verschiedenen Karten des Mathias Burgklehner 1608 bis 1629; Karten des Ziller-Tales und der Hofmark Lichtwehr von Hilarius Duvivie 1611—1634; die zierliche Karte des Martin Gumpp 1674 u. s. w. Für das 18. Jahrhundert sind besonders charakteristisch die Karte von Süd-Tirol des Freiherrn v. Spergs 1762 und die bekannte Landesaufnahme von Peter Anich und Blasius Hueber, welche 1774 in Druck erschienen ist. Die Reihe schließt mit jenen Karten, welche direkt auf den Arbeiten der beiden genannten tirolischen Landvermesser beruhen. Es waren speziell die Franzosen, welche die kartographische Leistung der beiden Tiroler Bauern hoch schätzten, und die französische Regierung ließ bereits 1801 im Dépôt général de la Guerre die Anich-Huebersche Karte in verkleinertem Maßstabe auf sechs Blättern reproduzieren. Von P. Anich und Bl. Hueber waren auch ihre großen handschriftlichen und kleinen gedruckten Globen sowie ihre Meßinstrumente ausgestellt. Die feldmesserische Arbeit der beiden Tiroler Bauern erscheint als eine doppelt erstaunliche Leistung, wenn man die Einfachheit der von ihnen benützten Instrumente berücksichtigt.

Weitere Abteilungen der Ausstellung umfaßten alte Pläne und Ansichten der Stadt Innsbruck vom 16. bis zum 18. Jahrhundert, sowie ältere und neuere Reliefkarten tirolischer Gebiete.

Ein von F. v. Wieser verfaßter Katalog diente den Besuchern der Ausstellung als willkommener Führer.

Bericht über die wissenschaftlichen Ausflüge des XVIII. Deutschen Geographentages.

I.

Ausflug auf die Lanserköpfe und nach Igls.

Führer: Hofrat v. Wieser und Prof. Blaas.

Dieser Ausflug fand programmäßig Mittwoch, den 29. Mai nachmittags, statt. Die Beteiligung war eine sehr zahlreiche. An 200 Herren und Damen fuhren mit der Mittelgebirgsbahn bis zur Station Lanser See und stiegen dann in langem Zuge auf die Lanser Köpfe (931 m). Prof. Blaas gab eine Übersicht über den geologischen Bau des Grundgebirges sowie eine kurze Darstellung der glazialen Ablagerungen in der Umgebung von Innsbruck. Leider wurde der Ausblick durch Gewölk stark beeinträchtigt und die Fortsetzung des Vortrages durch den plötzlich einfallenden Regen vorzeitig unterbrochen. Die Teilnehmer der Exkursion flüchteten sich in die Veranda des Lansersee-Hotels, wo Hofrat v. Wieser über die Anfänge der Besiedelung des Innsbrucker Beckens, über die alten prähistorischen Ackeranlagen, sowie über die für die Entwickelung eines größeren Bevölkerungszentrums an dieser Stelle maßgebenden Faktoren referierte. Als die Hoffnung auf Aufheiterung vollständig geschwunden war, wanderte man nach Igls, wo bei der von der Verkehrssektion der Stadt Innsbruck vortrefflich arrangierten „Jause" trotz des andauernden Regens eine sehr gemütliche und animierte Stimmung herrschte. Geheimrat Günther-München hielt einen launigen Toast auf die Veranstalter der „Jause". Die Nacht war bereits hereingebrochen, als die Exkursions-Teilnehmer mittels Sonderzuges nach Innsbruck zurückkehrten.

Nach Schluß der Verhandlungen fanden folgende Ausflüge statt:

II.

Besichtigung der neuen Karwendelbahn.

Führer: Ing. Dr. J. Riehl und Ing. W. Kreuter.

Die Teilnehmer, 20 an der Zahl, fuhren am Freitag, den 31. Mai 8 Uhr früh, vom Hauptbahnhofe Innsbruck mit der Staatsbahn nach Station Zirl, von wo sie mittels bereitgestellter Landauer Hoch-Zirl erreichten. Sodann wanderten sie zum Schloßbachtunnel-Eingang und durch diesen Tunnel bis zu der im Bau befindlichen großen Schloßbach-Brücke. Auf der Strecke gaben die beiden Führer sowie Ing. v. Kleiner sachgemäße Aufklärungen. Mittels Rollwagen erfolgte sodann die Rückfahrt nach Hoch-Zirl. Dort wurden die Teilnehmer von Dr. Riehl opulent bewirtet. Dr. Riehl hielt eine herzliche Ansprache, in der er den innigen Kontakt zwischen Geographen, Geologen und Ingenieuren hervorhob. Präsident v. Larcher dankte im Namen der Teilnehmer und feierte die Pioniertätigkeit des Herrn Dr. Riehl auf dem Gebiete des Eisenbahnbaues. Die Rückfahrt endete bei der Station Hötting. An der Innbrücke trennte sich die Gesellschaft.

III.

Ausflug an die Mündung des Ötztales.

Führer: Dr. Br. Sander.

Die aus 12 Teilnehmern bestehende Exkursion erreichte mit dem Morgenschnellzuge am Freitag, den 31. Mai um 8 Uhr, die Station Ötztal, mit dem Ziele, eine Besichtigung des von den Gehängen des Tschirgant aus weit in die Ötztal-Mündung hineingeschütteten Imster Bergsturzes vorzunehmen. Der Bahnstrecke nach Station Roppen folgend gewann man einen Überblick über die Ausbruchs-Nischen und dank der von der K. K. Staatsbahndirektion erteilten Erlaubnis, die Eisenbahnbrücke über die Ötztaler Achmündung zu überschreiten, guten Einblick in das hier schön aufgeschlossene und mit jüngeren Flußschottern lebhaft kontrastierende Bergsturzmaterial. Nach kurzer Rast wurde der Inn überschritten und die mächtigen Grundmoränen am linken Ufer besichtigt, wobei man zur Ansicht Ampferers gelangte, daß der Bergsturz postglazial und zum Teil über die Grundmoränen gestreut sei. Weiter bot der Weg von Mairhof nach Sautens im Ötztal Übersicht über das vom Bergsturz bestreute Areal und die beträchtlichen Höhen, welche die Schuttmassen am stauenden Gehänge zwischen den genannten Orten aufbrandend erreichten, sowie über die jüngeren von der Ötztaler Ache und den Seitenbächen aus den Bergsturzmassen geschaffenen Formen. Am rechten Ufer der Ache erreichte man, die mächtigen kristallinen Bachschotter eines älteren Laufes der Ache und die als fragliche Endmoräne des Ötztaler Ferners in Betracht kommenden Reste beachtend, die Station Ötztal, von wo die Rückfahrt nach Innsbruck und München angetreten wurde.

IV.

Großer Ausflug nach Südtirol.

(31. Mai bis 2. Juni.)

Führer: Hofrat v. Wieser und Prof. Blaas.

Am 31. 6 Uhr früh fuhren 85 Exkursions-Teilnehmer mit der Südbahn bis Franzensfeste. Hier stieß Prof. Meusburger aus Brixen zu ihnen. Geheimrat Penck ging mit seinen Schülern auf dem rechten Eisack-Ufer über Platten und das Plateau zwischen der Eisack-Schlucht und der Vahrner Seenfurche nach Neustift. Die übrigen Exkursions-Teilnehmer wanderten zunächst gemeinsam über den von Gletschern abgerundeten Felskopf der Franzensfeste und über die Laditscher Brücke, welche die postglaziale Eisack-Schlucht in einer Höhe von 40 m über dem Wasserspiegel übersetzt, bis zum sogenannten Ochsenbühel, südöstlich von Aicha, der in die alte Zusammenmündung von Eisack und Rienz vorspringt. An diesem prominenten Punkte, nahe an der Kontaktgrenze zwischen Granit und Schiefer, gab Prof. Blaas einen kurzen Überblick über den geologischen Bau der Umgebung. D. v. Klebelsberg besprach die glazial-geologischen Grundzüge des Brixener Beckens und seiner akkumulativen Einlagerungen. Geheimrat Lepsius fügte noch einige Erläuterungen bei. Die weitere Strecke bis Neustift wurde in drei getrennten Gruppen unter Führung von Prof. Blaas, Prof. Meusburger und D. v. Klebels-

berg besichtigt. Der Weg führt durch das sogenannte Rigger Tal, welches der Eisack im epigenetischen Laufe aus den von der alten Rienz eingelagerten Schuttmassen ausgegraben hat. An zwei Stellen bricht der Eisack durch Felssporne: am Ochsenbühel und kurz vor Neustift. Die Schuttmassen setzen sich in randlich erhalten gebliebenen Resten terassenförmig bis über Brixen hinaus fort, während im nördlichen Abschnitte jüngerer grober aber deutlich geschichteter Blockschutt in sie eingelagert ist. Aus einer feinkörnigen tonigen Partie der liegenden Schuttmassen, welche als umgelagerte Moräne zu deuten ist, sind erdpyramidenartige Gebilde ohne Decksteine erodiert. Während der Wanderung nach Neustift wurden auch die verschiedenen Felssimse besprochen, welche hoch an den Talseiten entlang ziehen und wenigstens zum Teil als Reste der alten Talböden aufgefaßt werden können. Am schönsten davon ist das Schabser- bzw. Nazer Plateau ausgebildet, das durchschnittlich in einer Höhe von 900 m liegt und durch das sogenannte Mittelgebirge von Brixen noch weit nach Süden fortgesetzt wird. Östlich vom Nazer Plateau ist das epigenetische Tal der Rienz tief eingesenkt, das unmittelbar bei Brixen in die Talebene des Eisack einmündet.

An einer geeigneten Stelle, welche einen Überblick über das Talbecken gewährte, besprach Hofrat v. Wieser die Siedelungsverhältnisse der Gegend und wies darauf hin, daß einerseits auf den alten Talboden-Terrassen bei Milland, Melaun, Klerant u. s. w., andererseits an dem nach Süden gekehrten Abhange des Sporns der rezenten Talvereinigung von Rienz und Eisack bei Stufels und Elvas sich die ältesten prähistorischen Ansiedlungen des Beckens nachweisen lassen.

Im Hotel Elephant in Brixen wurde Mittagsrast gehalten, bei welcher Gelegenheit die Exkursions-Teilnehmer durch eine Vertretung des Stadtmagistrates und des Kurvereins von Brixen herzlich begrüßt und mit einem hübschillustrierten Führer durch die Stadt beschenkt wurden. Nach dem Essen wanderte eine große Anzahl von Exkursions-Teilnehmern unter ortskundiger Führung durch das malerische Städtchen und besichtigte einige besonders charakteristische Bauwerke, so den freskengeschmückten Kreuzgang des Domes und die alt-ehrwürdige Konzilskapelle. Um 3 Uhr 37 Minuten wurde die Fahrt nach Süden fortgesetzt, mit flüchtigem Ausblick auf das Eruptivgebiet von Klausen-Säben. In Station Waidbruck verließ man den Zug, und Prof. Blaas demonstrierte längs der neuen Straße nach Kastelruth die Auflagerung des Porphyrs und seiner Tuffe auf dem nach Süden absinkenden Phyllit, wobei einerseits das Grundkonglomerat unter der Quarz-Porphyr-Platte, andererseits das Auflagern des ersteren über der kristallinen Unterlage sehr deutlich zu sehen war. Gelegentlich wurde auch auf das Melaphyr-Vorkommen von Trostburg aufmerksam gemacht, das älter ist als die verschiedenen Poryphyr-Ergüsse.

Der Abend-Eilzug brachte die Kongreßteilnehmer nach Bozen. Leider wurde das von der Stadt Bozen für diesen Abend geplante Konzert auf dem Walterplatze durch den einfallenden starken Regen vereitelt.

Am nächsten Tage, Samstag, 1. Juni, setzte der größere Teil der Kongreß-Mitglieder die Exkursion unter Führung von Hofrat v. Wieser und Prof. Blaas südwärts nach Überetsch und Mendel fort, während eine zweite Abteilung unter Führung von Geheimrat Penck und Dr. v. Klebelsberg den Ritten besuchte.

A. Ausflug auf die Mendel.

6 Uhr früh fuhren etwa 60 Teilnehmer mit der Überetscher Bahn bis zur Station St. Michel bei Eppan, wo sie von einigen Eppaner Herren begrüßt wurden. Unter Führung des Grafen Bruno Khuen-Belasi stieg man dann auf die Porphyr-Kuppe der Gleif. Hier gab Prof. Blaas anknüpfend an die Beobachtungen des Vortages einen Überblick über den geologischen Bau der weiteren Umgebung, im speziellen des Mendel-Zuges. Ausführlich besprochen wurden die Glazialform und -ablagerungen des Überetscher Mittelgebirges. Prof. Blaas hob mit warmem Worten die großen Verdienste des anwesenden Geheimrates Lepsius um die geologische Erforschung von Südwest-Tirol hervor, woran der Gefeierte eine kurze Erörterung der geologischen Verhältnisse dieses Gebietes schloß. Hofrat v. Wieser schilderte auf Grund seiner eigenen Beobachtungen und Ausgrabungen die alten Siedelungsverhältnisse des Überetscher Mittelgebirges. Er besprach die prähistorischen Wohnstätten, welche hier den Namen Gschleir, das ist Casalieri, führen und wies darauf hin, daß dieselben den drei bedeutendsten gegenwärtigen Ansiedlungen des Gebietes St. Pauls, St. Michel und Girlan entsprechen. Es läßt sich hier in lehrreicher Weise die Kontinuität der Entwickelung von der Bronzezeit über die Hallstadt-, la Téne- und römische Periode bis herauf in die Neuzeit verfolgen. Zu diesen prähistorischen Wohnstätten gehörten auch Ringwälle auf prominenten Punkten, wie sie der Vortragende, zum Teil im Vereine mit dem verstorbenen Dr. Tappeiner, nachgewiesen hat, wie z. B. bei Sigmundskron, auf dem Jobenbühel, bei der Leuchtenburg u. s. w. Aus den Funden in den Wohnstätten ergab sich unter anderem die interessante Tatsache, daß die Weinkultur in dieser Gegend bis mindestens in die Hallstadt-Zeit zurückreicht, da in den Kulturschichten aus dieser Zeit sich größere Mengen von Traubenkernen vorfanden.

Über den Strobelhof, wo eine kurze Rast gehalten wurde, wanderte man dann zu dem Bergsturze der Gant, wo Hofrat v. Wieser den prähistorischen Ringwall demonstrierte. Den Weg quer über den Bergsturz fortsetzend, erreichte man die sogenannten Eislöcher. Herr Dr. Pfaff machte interessante Mitteilungen über die von ihm hier ausgeführten Temperaturmessungen, woran sich eine anregende Diskussion knüpfte. Über Ober-Planitzing wanderten die Exkursions-Teilnehmer dann nach Kaltern, wo Mittagsrast gehalten wurde. Nach Tisch fuhr man trotz des wenig günstigen Wetters mit der Drahtseilbahn auf die Mendel. Infolge der allseitig starken Bewölkung war der Ausblick von dort leider sehr beschränkt, doch gestatteten einige helle Momente immerhin einen Einblick in die gegenüberliegenden Dolomiten und andererseits in den Nons-Berg und die Brenta-Gruppe. Eine kleine Schar wagte sogar den Aufstieg auf den Penegal. Abends erfolgte die Rückfahrt nach Bozen.

B. Ausflug auf den Ritten.

Die Teilnehmer an dieser Exkursion fuhren um 7 Uhr 29 Minuten mit der Zahnradbahn, an den schönen Erdpyramiden des Rufidauner Grabens vorbei, nach Oberbozen (1193 m) und besuchten hier zunächst die Aussichtspunkte am „Menzen Tennen" (Blick gegen Sarntal, Überetsch und Eggental). Dabei fanden die im Bereich der Porphyrplatte nicht allzu häufigen Gletscherschliffe (Schrammen O—W) besondere Beachtung. Eine angenehme Wanderung führte dann durch die prächtige Rundbuckel-Landschaft des — zum Teil vielleicht

aufgedämmten — Wolfgruben-Sees hinab nach Unterinn, das auf dem breitesten und schönsten der vielen Felsgesimse des unteren Eisack-Tales liegt, hoch über dessen tiefstem Einschnitt, dem Kunters-Weg. Die einheitliche großzügige Entwicklung (ca. 900 m ü. M.) zu beiden Seiten des Tales spricht diesem Gesimse wohl in erster Linie die Rolle eines alten Talbodens zu, während die vielen anderen kleineren Gesimse zum Teil der Erosion der den niederen Gletscherständen entlang fließenden Gewässer zugeschrieben oder auch auf die Stromlinie seitlicher Gletscherkomponenten bezogen werden können; nur in einzelnen Fällen handelt es sich um Schicht-Terassen, welche sich an Porphyrtuff-Horizonte knüpfen. In den zerstreuten Moränenresten eingeschlossene Geschiebe von Dolomitgesteinen zeigten, wie sehr der Eisack-Gletscher hier schon nach Westen gravitierte.

In kurzem Aufstieg mit gutem Einblick in die Mündungsklammen des Eggen- und Tierser Tals wurde die Mittagsstation Klobenstein erreicht. Inzwischen hellte sich das früher etwas trübe Wetter genügend auf für eine geologische Skizzierung des großartigen Dolomiten-Panoramas. Zum Abstieg wählte die Exkursion den Weg nach Waidbruck, der im Finsterbach-Graben das bekannte Erdpyramiden-Revier passiert; die schlanken, säulenförmigen, aus Moränenschutt gewaschenen Formen in ihrer typischen Entwickelung mit den Decksteinen machten auf die Beschauer nachhaltigen Eindruck. Über Mittelberg senkt sich hernach der Weg auf das Gesimse von Lengstein (in der Nähe „Wollsack-Tuffe") und St. Verena, das, korrespondierend mit dem von Unterinn, nordwärts ganz unbekümmert um den Gesteinswechsel bei Saubach aus dem Porphyr in den Quarz-Phyllit übertritt. In Kollmann, bekannt durch die große Murbruch-Katastrophe vom Jahre 1891, erreichte die Exkursion wieder die rezente Talsohle (520 m) des Eisack, um bald hernach in Waidbruck mit dem Abschiede der Berliner Herren zu enden.

C. Ausflug nach Runkelstein.

Sonntag, den 2. Juni, besuchten die in Bozen zurückgebliebenen Exkursions-Teilnehmer die Mündung des Sarn-Tales, wo Prof. Blaas einige geologische und Hofrat v. Wieser einige anthropo-geographische Erläuterungen gab. Den Schluß der Exkursion bildete das von der Stadt Bozen den Kongreßteilnehmern im malerischen Schloßhofe von Runkelstein gebotene Frühstück. Herr Bürgermeister Dr. Perathoner begrüßte mit herzlichen Worten die anwesenden Geographen, worauf Prof. Dr. Langenbeck dankte und auf die Stadt Bozen toastierte. Geheimrat Lepsius brachte sein Glas den Führern der Exkursion. Prof. Regel feierte die Damen und ließ die anwesenden „Geogräfinnen" hoch leben. Den Schluß des Festes und damit des XVIII. Deutschen Geographentages bildeten herzliche Abschiedsworte des Hofrats v. Wieser, welcher den Wunsch aussprach, daß die reichsdeutschen Gäste der Tagung, dem Lande Tirol, der herrlichen Stadt Bozen und der poetischen Burg Runkelstein eine freundliche Erinnerung bewahren mögen.

Abrechnung

der Kassenverwaltung des Deutschen Geographentages für die Geschäftsjahre 1909/1911.

Einnahmen:

Bestand aus dem Jahre 1908	M.	500,99
722 Beiträge für die XVII. Tagung	„	6867,—
Zinseingänge	„	49,45
Porto-Rückvergütungen	„	22,20
	M.	7439,64

Ausgaben:

Für 391 bei der XVII. Tagung in Lübeck anwesende Mitglieder, Vertreter von Gesellschaften und Teilnehmer	M.	1955,—
Redaktion, Druck und Herausgabe wie Versendung der Verhandlungen des Deutschen Geographentages (einschl. Denkschrift: „Reformvorschläge u. s. w.	„	5168,50
Porto und Depeschen	„	120,57
Drucksachen, Papier, schriftliche Arbeiten u. s. w.	„	166,40
	M.	7410,47

Rekapitulation:

Die Einnahmen betragen	M.	7439,64
Die Ausgaben betragen	„	7410,47
Kassen-Bestand für 1912	M.	29,17

Berlin, den 20. Mai 1912.

Herman Schalow,
Schatzmeister des Deutschen Geographentages.

Geprüft und richtig befunden.

Innsbruck, den 30. Juli 1912.

Maximilian Keller,
Schatzmeister
des Ortsausschusses des XVIII. Deutschen Geographentages.

Verzeichnis
der Besucher des XVIII. Deutschen Geographentages.

An der XVIII. Tagung des Deutschen Geographentages beteiligten sich 197 Mitglieder und 113 Teilnehmer, im ganzen 310 Personen aus 68 Orten. Nachfolgende Zusammenstellung macht die Verteilung derselben auf ihre Wohnsitze ersichtlich; hierbei ist die Zahl der Mitglieder in Klammern ( ) angegeben.

	Orte	Besucher	
I. Österreich	21	145	(58)
II. Deutsches Reich.			
1. Preußen	20	64	(61)
2. Nord-Deutschland (ohne Preußen) . . .	11	53	(47)
3. Süd-Deutschland	14	35	(28)
III. Ausland	2	13	(3)
XVIII. Tagung in Innsbruck 1912 . . im ganzen	68	310	(197)
XVII. „ „ Lübeck 1909 . . . „ „	128	386	(283)
XVI. „ „ Nürnberg 1907 . . „ „	96	280	(196)
XV. „ „ Danzig 1905 . . . „ „	104	362	(178)
XIV. „ „ Cöln 1903 . . . . „ „	101	372	(238)
XIII. „ „ Breslau 1901 . . . „ „	124	519	(312)
XII. „ „ Jena 1907 . . . . „ „	89	582	(136)
XI. „ „ Bremen 1895 . . . „ „	85	475	(212)
X. „ „ Stuttgart 1893 . . „ „	115	584	(191)
IX. „ „ Wien 1891 . . . „ „	94	642	(364)
VIII. „ „ Berlin 1889 . . . „ „	123	539	(340)
VII. „ „ Karlsruhe 1887 . . „ „	50	401	(47)
VI. „ „ Dresden 1886 . . . „ „	70	331	(176)
V. „ „ Hamburg 1885 . . „ „	76	633	(286)
IV. „ „ München 1884 . . „ „	69	345	
III. „ „ Frankfurt a. M. 1883 „ „	74	504	
II. „ „ Halle a. S. 1882 . . „ „	102	424	
I. „ „ Berlin 1881 . . . „ „	?	c. 70	

(Die Mitglieder sind mit einem (*) bezeichnet.)

I. Österreich-Ungarn.

Innsbruck.

Alton, Josef, Dr., k. k. Landesschulinspektor.

*Bayer, Viktor, k. u. k. Hauptmann.

Berger, Thomas, Handels-Akademie-Direktor i. P.

*Blaas, Josef, Dr., Univ.-Professor.

*Blodig, Manfred, stud. hist. et geogr.

*Böhm, Karl, Dr., Landesarchivar.

*Burger, Eduard, k. k. Professor.
Campbell-Roges, Miß Dorothy.
v. Czelechowsky, Rudolf, k. u. k. Oberst.
*Damian, Josef, k. k. Schulrat.
*Dengel, Philipp, Dr., Univ.-Professor.
*Doerrer, Karl, Dr., Konzipist am Staatsarchiv.
Drasler, Frl. Fanny, stud. phil.
Dreiseitl, Karl, stud. phil.
Eichert, Wilhelm, Professor i. R.
Eisner, Frl. Leopoldine, stud. phil.
*Graf Enzenberg, Arthur, Exzellenz, k. u. k. Geheimer Rat und Kämmerer.
Erben, Wilhelm, Dr., Univ.-Professor.
Exner, Felix, Dr., Univ.-Professor.
Foppa, Hermann, Gymnasial-Probekandidat.
*Friedl, Alois, Lehramtskandidat.
Fritz, Josef, stud. hist. et geogr.
Gottstein, J., Lehramtskandidat.
Greil, Wilhelm, Bürgermeister.
*Haberleitner, Odilo, Dr., Professor an der Staatsgewerbeschule.
Hauser, Sebastian, stud. hist. et geogr.
*Hausotter, Hans, Dr., k. k. Hofrat u. Landesschulinspektor.
Heinricher, Emil, Dr., Univ.-Professor.
*Heller, Camill, Dr., Univ.-Professor i. P.
Hofer, Johann, Lehramtskandidat.
Hopfgartner, Karl, Dr., Univ.-Professor.
Hueber, Adolf, Dr., k. k. Professor i. R.
*Hußl, Hans, stud. hist. et geogr.
Janiczek, Wladimir, k. u. k. Generalmajor.
*Illichmann, Johann, k. k. Professor.
v. Inama-Sternegg, Karl, k. k. Statth.-Sekretär.
*Ipsen, Karl, Dr., Univ.-Professor.
Keller, Max, Kais. Rat, Direktor der Zentralbank der deutschen Sparkassen.
Klapeer, Gottfried, stud. hist. et geogr.
Knabl, Eduard, Gymn.-Professor i. R.
Landsee, Karl, Hotelier, Gemeinderat.
Larcher R. v. Eissegg, Pius, Dr., k. k. Landesgerichts-Präsident a. D.
Larcher v. Eissegg, Toni, Frau Landesgerichts-Präsident.
Larcher v. Eissegg, Fräulein Grete.
*La Roche, Franz, Dr., Privatier.
Lechner, Karl, Dr., k. k. Gymn.-Professor.
Lehner, Franz, stud. hist. et geogr.
*Lode, Alois, Dr., Rektor Magnificus.
*Machnitsch, Alfred, Ing., k. k. Oberbaurat.
Mader, Friedrich, Dr., Sekretär der Handelskammer.
Baronin Mages, Frau Marie.
Mair, Georg, k. k. Schulrat.
*Marek, Richard, Dr., Direktor d. Handelsakademie u. Privatdozent.
Mayr, Alfons, Architekt.
Meusburger, Arthur, k. k. Statthalterei-Vizepräsident i. R.
Mezek, Frl. Helene, stud. phil.
*Mösinger, Hermann, Dr., Professor an der Handelsakademie.
Montzka, Heinrich, Dr., Gymn.-Direktor.
*Museum Ferdinandeum.
Nitsche, Adolf, Dr., k. k. Hofrat.
Obexer, Max, Kais. Rat, Gemeinderat.

v. Pastor, Ludwig, Dr., k. k. Hofrat, Univ.-Professor.
Pernikarz, Karl, k. k. Hofrat.
Plahl, Friedrich, Dr. k. k. Univ.-Assistent.
Pohlschröder, Heinrich, Kais. Deutscher Konsul.
Prem, S. M., Dr., k. k. Gymn.-Professor.
Prey, Adelbert, Dr., Univ.-Professor.
Rohn, Heinrich, Dr., Sekretär des Landesverkehrsrates.
Sander, Bruno, Dr., k. k. Assistent am Geolog. Institut der Universität.
Sander, Fräulein Irmgard, Lehrerin.
*v. Scala, Rudolf, Dr., Univ.-Professor.
*Schädler, Adolf, Dr., Gymn.-Supplent.
*Schorn, Josef, Dr., Prof. an der Lehrerbildungsanstalt.
v. Schumacher, Eckhart, Verlagsbuchhändler.
Schwarz, Kaspar, Kustos-Adjunkt des Landesmuseum Ferdinandeum.
Freiherr v. Schwind, Wilhelm, Dr., k. k. Hofrat.
Baronin Spiegelfeld, Frau Sybille.
Steiner, Josef, stud. hist. et geogr.
Freiherr v. Sterneck, Friedr., k. k. Hofrat, Forst- und Domänendirektor.
Stolz, Otto, Dr., Privatdozent.
Graf Trapp, Gotthard, k. u. k. Kämmerer, erbl. Mitglied des Herrenhauses des Reichsrates, Landtagsabgeordneter.
Trdan, Fräulein Marie, stud. phil.
Unterberger, Ernst, Kunsthändler.
Gräfin Vettervon der Lilie, Frau Theodolinde.
*Ritter v. Vintschgau, Max, Dr., k. k. Hofrat.
v. Wackernell, Josef, Dr., Rechtsanwalt.
Walter, Franz, Handelskammer-Präsident.
*Ritter v. Wieser, Franz, Dr., k. k. Hofrat, Univ.-Professor.
v. Wieser, Hermann, R. stud. hist. et geogr.
Winkler, Josef, Dr., Rechtsanwalt u. Gemeinderat.
Wopfner, Hermann, Dr., Univ.-Professor.

Arco.

Freiherr v. Krieg-Hochfelden, Franz, Dr. phil.
Freifrau v. Krieg-Hochfelden, Edith, geb. Gräfin Salburg.

Baden b. Wien.

Zorn, Josef, Gymn.-Professor.

Bozen.

*Rief, Josef, S. O. S. Fr., Gymn.-Professor.

Brixen a. E.

*Amman, Hartmann, Chorherr von Neustift, k. k. Gymn.-Professor.

Brixen.

Resinger, Josef, Gymn.-Professor.

Bruck a. d. M.

*Stiny, Josef, Dr.

Eger.

Brehm, Vinzenz, Dr., k. k. Professor.

Feldkirch.

*Fischer, Josef, S. J., Gymn.-Professor.
*Wolf, Josef, Dr., Gymn.-Professor.

Graz.

*Bienert, Walther, Dr., Assistent am Geogr. Institut.

*Hoffer, Max, Dr., k. k. Professor.
*Lukas, Georg A., Dr., Professor.
*Sieger, Robert, Dr., Univ.-Professor.
*Skätta, Alfred, stud. geogr.
*Sölch, Johann, Dr., Professor.

Schloss Grosspriesen a. d. Elbe.

*Graf Chotek, Karl.

Hall i. T.

Rangger, Lukas, P. O. S. F., Gymn.-Professor.

Kufstein.

*Lenz, Johann, Dr., k. k. Oberbezirksarzt.

Meran.

Bader, Christian, Dr.

Oberhollabrunn.

*Hödl, Roman, Dr., Direktor der Lehrerbildungsanstalt.

Pola.

Lechleitner, Oskar, Dr., Gymn.-Professor.

Prag.

*Rudolphi, Hans, Dr., Assistent am Geogr. Institut.
*Zdenek, Jaroslav, k. k. Schulrat.

Salzburg.

*Crammer, Hans, Professor.
*Schulte, Fräulein Alice, Lyzeallehrerin.
*Stummer, Eduard, Dr., Professor.

Trient.

Pirchstaller, Michael, Dr., Gymn.-Professor.

Wien.

Baedecker, Diedrich, cand. phil.
*Binn, Max, Dr., k. k. Gymn.-Professor.
*Brückner, Eduard, Dr., Univ.-Professor.
Bucher, Frl. Antonia, stud. phil.
Doppler, Josef, stud. phil.
*Goldberg, Frl. Marie, Dr. phil.
Haagen, Frl. Greta, stud. phil.
*Hassinger, Hugo, Dr., Prof.
Hassinger, Helene, Frau Professor.
*Heiderich, Franz, Dr., Prof. an der Export-Akademie.
Heiderich, Melanie, Frau Professor.
*Krebs, Norbert, Dr., Prof., Privatdozent.
*Lehmann, Otto, Dr., Assistent am Geogr. Institut.
Lesowsky, Ant., cand. phil.
*Machatschek, Fritz, Dr., k. k. Gymn.-Professor und Privatdozent.
Nißl, Richard, stud. phil.
*Oberhummer, Eugen, Dr., Univ.-Professor.
*Pöch, Rudolf, Dr., Privatdozent.
*Sailer, Rudolf, Dr., Handelsakademie-Professor.
Schleck, Leopold, cand. phil.
Sommer, Frl. Malvine, stud. phil.
Stummvoll, Frl. Amalie, stud. phil.
*Verein der Geographen an der k. k. Universität.
Vogl, Fräulein Marie, stud. phil.
Zündel, Anton, stud. phil.

Wilten.

*Prämonstratenser Chorherrenstift.

II. Deutsches Reich.

1. Preussen.

Berlin.

*Ademeit, Wilhelm, Dr., Oberlehrer.
*Baumann, Otto, Dr., Oberlehrer.
*Becher, Ernst, Kandidat des Lehramts.
*Beyschlag, Franz, Dr., Geh. Bergrat, Prof., Direktor der Kgl. Geolog. Landesanstalt.

*Böhndel, Hermann, stud. geogr.
*Carp, O., Dr. phil., Generalmajor z. D.
*Evert, Georg, Dr., Präsident des Kgl. Preuß. Statistischen Landesamts.
*Ewald, Fräulein Marina.
*Fischer, Heinrich, Direktor.
*Groll, Max, Dr., Lektor an der Universität.
Günther, Ludwig, Dr.-Ing.
*Hermes, Geh. Ober-Reg.-Rat.
*Jaeger, Fritz, Dr., Univ.-Professor.
*Klautschke, Emil, Seminarlehrer.
*Kollm, Georg, Hauptmann a. D., Generalsekretär der Gesellschaft für Erdkunde.
*Lange, Max, stud. geogr.
*Laurisch, Hermann, stud. geogr.
*Merz, Alfred, Dr., Privatdozent.
*Messing, Otto, Bankdirektor.
*Penck, Albrecht, Dr., Geh. Reg.-Rat, Univ.-Professor.
*Simotomai, Hidezô, stud. phil.
*Spethmann, Hans, Dr. phil.
*v. Staff, Hans, Dr., Privatdozent.
*Strohbusch, Richard, Seminarlehrer.
*Wagler, Major im Kgl. Großen Generalstab.
*Wegener, Georg, Dr., Professor.
*Wunderlich, Erich, stud. phil.

Breslau.

*Supan, Alexander, Dr., Univ.-Professor.

Charlottenburg.

*Ertel, Max, Seminarlehrer.
*Kraß, Bernard, Präparandenlehrer.
*Lancashire, Maud, stud. phil.
*Niehoff, Kurt, Dr.
*Radeff-Jeco, Professor.
*Reinecke, Wilhelm, Präpar.-Lehrer.
*Sachrow, Karl, Dr., Oberlehrer.
*Thienel, Alois, Seminarlehrer.
*Thomas, Peter, Seminarlehrer.

Dortmund.

*Radebold, Fräulein Margarete, Oberlehrerin.

Düsseldorf.

*Huppertz, Aegidius, Dr., Oberlehrer.
*Porsch, Rudolf, Dr., Oberlehrer.

Frankfurt a. M.

*Elbert, J., Dr.
*Traut, Hermann, Dr., Professor, Bibliothekar, (Vertreter des Frankfurter Vereins für Geographie und Statistik).

Gelsenkirchen.

*van Ackeren, Dr., Oberlehrer.
*Brügmann, Dr., Oberlehrer.
*Fritzsche, E., Prof., Realschul-Direktor.
*Nußbaum, Johannes, Oberlehrer.
*Wolf, J., Oberlehrer.

Göttingen.

*Liebisch, Fräulein Margarete, Oberlehrerin.
*Wagner, Hermann, Dr., Geh. Reg.-Rat, Univ.-Professor.
*Wolkenhauer, August, Dr., Privatdozent.

Hannover.

*Gebauer, Dr., Oberlehrer.

Konigsberg i. Pr.

Bettega, Fräulein E.
*Hahn, Friedrich G., Dr., Geh. Reg.-Rat, Univ.-Professor.

Landsberg (Warthe).

*Heune, Wilhelm, Dr., Professor.

Liegnitz.

*Schmeck, Hermann, Dr., Oberlehrer.

Marburg i. H.

*Krümmel, Otto, Dr., Geh. Reg.-Rat, Univ.-Professor.
Krümmel, Helene, Frau Geheimrat.

Potsdam.

*Schmidt, Adolf, Dr. Geh. Reg.-Rat, Professor.

Saarbrücken.

*Senftner, Georg, Dr., Stadt- und Kreisschulinspektor.

Spandau.

*Degenhardt, Erich, stud. phil.

Stettin.

*Hahn, August, Professor.

Torgau.

*Hertel, Hugo, Dr., Direktor.

Wandsbek.

*Passarge, S., Dr., Prof. am Kolonial-Institut Hamburg.

Winterberg i. W.

*Huecker, Wilhelm, Dr.

2. Nord-Deutschland (ohne Preussen).

Bautzen.

*Stübler, Hans, Dr., Oberlehrer.

Bremerhaven.

*Harms, Richard, Dr., Oberlehrer.

Chemnitz.

*Rucktäschel, Theodor, Dr., Professor.

Glauchau i. Sa.

*Berlet, Dr., Rektor des Realgymnasiums.

Gotha.

*Haack, Hermann, Dr.

*Langhans, Paul, Dr., Professor.

Langhans, Rosa, Frau Professor.

*Wichmann, Hugo, Redakteur.

Hamburg.

*Diercke, Paul, Kartograph.

*Michow, Heinrich, Dr., Schulvorsteher.

Michow, Frau Anna,

*Ollerich, Adolf, Privatier.

*Rathgen, Karl, Professor am Kolonial-Institut.

Rathgen, Ursula, Frau Professor.

*Schott, Gerhard, Dr., Professor.

*Stephan, Ernst, Oberlehrer.

Jena.

*Halbfaß, Wilhelm, Dr., Professor.

Halbfaß, Charlotte, Frau Professor.

Leipzig.

*Bauer, Eberhart, stud. phil.

*Brückner, Hans, stud. math.

*Flemming, Walter, cand. rer. nat.

*Gehl, Johannes, stud. math.

*Gesellschaft für Erdkunde.

*Götz, Karl, Kandidat des höheren Lehramts.

*Hönger, Alfred, Dr. phil.

*Hofmann, Max, cand. phil.

*Hübschmann, Siegfried, stud. phil.

*Jehne, Otto, stud. phil.

*Jung, Alexander, cand. geogr.

*Ketzer, Arthur, Professor, Oberlehrer.

Muchall, Walter, Dr. phil.

*Nößler, Werner, stud. math.

*Olbricht, Martin, stud. math.

*Partsch, Josef, Dr., Geh. Hof- und Reg.-Rat, Univ.-Prof.

*Pflug, Walter, stud. phil.

*Pietsch, Ernst, stud. phil.

*Platen, Paul, stud. phil.

*Plewka, Hans, stud. phil.

*Plischke, Hans, cand. phil.

*Reinhard, Rudolf, Dr., Oberlehrer.

*Richter, Wilhelm, stud. phil.

*Russner, Johannes, stud. math.

*Sachse, Karl, stud. phil.

*Scheu, Erwin, Dr., Assistent am Geogr. Institut.

*Steinbach, Theodor, stud. math.

*Thenius, Walter, stud. phil.

*Trautner, Kurt, stud. phil.

*Waldbaur, Harry, stud. geogr.

*Wiesach, Johannes, stud. math.

Lübeck.

*Lenz, Heinrich, Dr., Professor (Vertreter der Geogr. Gesellschaft in Lübeck).

Pirna i. Sa.

*Reich, Otto, Dr., Oberlehrer.
Reich, Frau Hanna.

Werdau i. Sa.

*Eismann, Kurt, stud. päd.

3. Süd-Deutschland.

Darmstadt.

*Greim, Georg, Dr., Prof. a. d. Techn. Hochschule.
*Lepsius, Richard, Dr., Geh. Oberbergrat, Professor.

Ettlingen.

*Walter, M., Seminarlehrer.

Freiburg i. B.

*Koenig, Karl, Privatier.
*Levy, Friedrich, stud. geogr.
*Neumann, Ludwig, Dr., Univ.-Professor.

Freising.

*Geistbeck, M., Dr., Kgl. Studienrat.

Heidelberg.

*Götz, Chr., Reallehrer.
*Hettner, Alfred, Dr., Univ.-Professor.

Kitzingen.

*Geistbeck, A., Dr., Professor.

Mülhausen i. E.

Schmelzle, Dr., Oberlehrer.

München.

*Distel, L., Dr., Bibliothekar.
*v. Drygalski, Erich, Dr., Univ.-Professor.
*Fels, Edwin, stud. phil.
*Günther, Siegmund, Dr., Geh. Hofrat, Professor a. d. Techn. Hochschule.
Heydrich, Martin, stud. geogr.
Jessen, Otto, stud. geogr.
*v. Klebelsberg, Robert, Dr.
Kögel, Ludwig, stud. geogr.
*Lex, Friedrich, Dr., Assistent.
*Mayr, Max, Dr.
*Merzbacher, Gottfried, Dr., Professor.
Pleyer, Heinrich, stud. geogr.
Stadelmann, Wilhelm, stud. phil.

Nürnberg.

*Kittler, Chr., Dr., Professor.

Offenbach a. M.

*Münch, Otto, Dr., Oberlehrer.

Strassburg i. E.

*Langenbeck, Dr., Professor.
*Sapper, Karl, Dr., Univ.-Professor.

Stuttgart.

*Benzinger, Theodor, Verlagsbuchhändler.
*Schumann, Paul (Verlagsbuchhandlung J. Engelhorn's Nachfolger).

Tübingen.

*Geographisches Institut der Universität.
*Gradmann, Robert, Dr., Privatdozent (Vertreter des Schwäbischen Albvereins).
*Uhlig, Karl, Dr., Univ.-Professor.

Würzburg.

*Regel, Fritz, Dr., Univ.-Professor.
Regel, Dorothea, Frau Professor.

III. Ausland.

1. Niederlande.

Utrecht.

Wyga, H., stud. phil.
Smeets, R., stud. phil.
Serton, P., stud. phil.
Postena, H., stud. phil.
*Oestreich, Karl, Dr., Univ.-Professor.
van Lon, Fräulein W.
Hol, J., stud. phil.
Harzewinkel, J. F., stud. geogr.

*Geograph. Institut der Reichs-Universität.
Cannegießer, A., stud. geogr.
Boermann, E. W., stud. geogr.
Blekking, H., stud. geogr.

2. Schweiz.

Zürich.

*Wehrli, Hans, J., Dr., Univ.-Professor.

Zentral-Ausschuss des Deutschen Geographentages.

Vorsitzender: Dr. **H. Wagner,** Geh. Reg.-Rat, Professor an der Universität, Göttingen. (Auf der XVIII. Tagung in Innsbruck gewählt.)

Stellvertretender Vorsitzender: Dr. **E. Oberhummer,** Professor an der Universität, Wien. (Auf der XVII. Tagung in Lübeck gewählt.)

H. Fischer, Professor, Direktor der Schillerschule, Berlin. (Auf der XVIII. Tagung in Innsbruck gewählt.)

Dr. **Langenbeck,** Professor, Straßburg i. E. (Auf der XVII. Tagung in Lübeck gewählt.)

Dr. **Hans Meyer,** Professor, Geheimer Hofrat, Leipzig. (Auf der XVII. Tagung in Lübeck gewählt.)

Dr. **A. Penck,** Geh. Reg.-Rat, Prof. an der Universität, Berlin. (Auf der XVII. Tagung in Lübeck gewählt.)

Geschäftsführer: **G. Kollm,** Hauptmann a. D., Generalsekretär der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. (Auf der XVII. Tagung in Lübeck gewählt.)

Verzeichnis der Mitglieder des Deutschen Geographentages

nach dem Stande im Dezember 1912*).

1. Aachen, Geographische Handbibliothek der Technischen Hochschule.
2. Aachen, Gesellschaft für Erd- und Witterungskunde.
3. Amsterdam, Kgl. Niederländische Geographische Gesellschaft.
4. Berlin, Gesellschaft für Erdkunde.
5. Bremen, Geographische Gesellschaft.
6. Chemnitz, Öffentliche Handels-Lehranstalt.
7. Crefeld, Naturwissenschaftlicher Verein.
8. Dortmund, Magistrat.
9. Dresden, Verein für Erdkunde.
10. Frankfurt a. M., Verein für Geographie und Statistik.
11. Gießen, Gesellschaft für Erd- und Völkerkunde.
12. Greifswald, Geographische Gesellschaft.
13. Halle a. S., Sächsisch-Thüringischer Verein für Erdkunde.
14. Hamburg, Geographische Gesellschaft.

*) Jetziger Stand: 626 Mitglieder.
Stand nach der XVII. Tagung: 637 „

15. Hamburg, Vermessungs-Bureau.
16. Hannover, Geographische Gesellschaft.
17. Innsbruck, Museum Ferdinandeum.
18. Innsbruck, Prämonstratenser Chorherrenstift Wilten.
19. Jena, Geographische Gesellschaft für Thüringen.
20. Jena, Geographisches Institut der Universität.
21. Kiel, Geographisches Institut der Universität.
22. Königsberg i. Pr., Geographische Gesellschaft.
23. Leipzig, Geographisches Seminar der Universität.
24. Leipzig, Gesellschaft für Erdkunde.
25. Lübeck, Geographische Gesellschaft.
26. Marburg i. H., Geographisches Institut der Universität.
27. München, Geographische Gesellschaft.
28. München, Geographisches Institut der Universität.
29. Neuchâtel, Société Neuchâteloise de Géographie.
30. Stuttgart, Königlich Württembergisches Statistisches Landesamt.
31. Stuttgart, Württembergischer Verein für Handelsgeographie.
32. Tübingen, Geographisches Institut der Universität.
33. Tübingen, Schwäbischer Albverein.
34. Utrecht, Geographisches Institut der Reichs-Universität.
35. Wien, Geographisches Institut der K. K. Universität.
36. Wien, K. K. Geographische Gesellschaft.
37. Wien, Verein der Geographen an der K. K. Universität.

---

38. van Ackeren, Dr., Oberlehrer, Gelsenkirchen.
39. Ackermann, Alfred, Dr., Hofrat (in Firma B. G. Teubner), Leipzig.
40. Ademeit, Wilhelm, Dr., Oberlehrer, Berlin-Friedenau.
41. Ahting, Th., Geh. Oberbaurat, Lübeck.
42. Albers, Hermann, i. F. Berliner Lithographisches Institut Julius Moser, Berlin.
43. Ambronn, L., Dr., Professor an der Kgl. Sternwarte, Göttingen.
44. Ammann, Hartmann, Chorherr von Neustift, k. k. Gymn.-Professor, Brixen a. E.
45. Ammerlahn, G., Professor, Steglitz.
46. Andrée, K., Dr., Karlsruhe i. B.
47. Artaria, C. Aug., Verlagsbuchhändler, Wien.
48. Ascherson, P., Dr., Prof., Geh. Reg.-Rat, Berlin.
49. Baschin, O., Prof., Kustos des Geograph. Instituts der Universität, Berlin.
50. Bauer, Eberhart, stud. phil., Leipzig.
51. Baumann, Otto, Dr., Oberlehrer, Berlin-Steglitz.
52. Bayer, Viktor, k. u. k. Hauptmann im Inf.-Reg. 91, Innsbruck.
53. Becher, Ernst, Kandidat des Lehramtes, Charlottenburg.
54. Bechtel, J., Kgl. Landgerichtsrat, Frankenthal i. Pfalz.
55. Becker, Fridolin, Dr., Professor, Oberst im Generalstab, Zürich.
56. Beer, Katharina, Fräulein, Oberlehrerin, Berlin-Lichterfelde.
57. Behrens, Friedrich, Prof., Lankwitz b. Berlin.
58. Behrmann, W., Dr. (auf Reisen).
59. Benl, Oskar, Dr., Nürnberg.
60. Benzinger, Theodor, Verlagsbuchhändler, Stuttgart.

61. Berlet, Dr., Rektor des Realgymnasiums, Glauchau i. Sa.
62. Bernard, Alfred, Dr., Rentner, Charlottenburg.
63. Bernett, Wilh., Dr., Nürnberg.
64. Beyer, R., Professor, Berlin.
65. Beyschlag, Franz, Dr., Geh. Bergrat, Prof., Direktor der Geolog. Landesanstalt, Berlin.
66. Bienert, Walther, Dr., Assistent am Geogr. Institut, Graz.
67. Binn, Max, Dr., k. k. Gymn.-Professor, Wien.
68. Blaas, Josef, Dr., Univ.-Professor, Innsbruck.
69. Blind, Aug., Dr., Professor, Köln a. Rh.
70. Blodig, Manfred, stud. hist. et geogr., Innsbruck.
71. von Bockelmann, Albrecht, Professor, Danzig.
72. Bodenstein, Friedrich, Klotzsche bei Dresden.
73. Boeckler, Albert, Professor, Gardelegen.
74. Böhm v. Böhmersheim, August, Dr., Univers.-Professor, Czernowitz, Bukowina.
75. Böhm, Karl, Dr., Landesarchiv., Innsbruck.
76. Böhndel, Hermann, stud. geogr., Berlin.
77. Bok, Dr., Professor, Straßburg i. Els.
78. Boller, W., Dr., Professor, Frankfurt a. M.
79. Bräuner, W., Oberlehrer, Stralsund.
80. Freiherr von Brand, W., Generalmajor z. D., München.
81. Brandes, Hermann, Lübeck.
82. Braß, Dr., Cottbus.
83. Braun, Gustav, Dr., Professor an der Universität, Basel.
84. Brennecke, W., Dr., Hamburg.
85. Freiherr von Brenner, Joach., K. u. K. Kämmerer, Großgrundbesitzer, Schloß Gainfarn b. Vöslau (Nieder-Österreich).
86. Brückner, Eduard, Dr., Univ.-Professor, Wien.
87. Brückner, Hans, stud. math., Leipzig.
88. Brügmann, Dr., Oberlehrer, Gelsenkirchen.
89. Brüsch, W., Dr., Oberlehrer, Lübeck.
90. Bruhns, B., Dr., Professor, Zittau.
91. Brunner, H., Stadtbibliothekar, Winterthur (Schweiz).
92. Bünger, Direktor der Städtischen Höheren Mädchenschule, Kattowitz i. S.
93. Burger, Eduard, k. k. Professor an der Lehrerbildungs-Anstalt, Innsbruck.
94. Camphausen, A., Kommerzienrat, Cöln a. Rh.
95. Carp, O., Dr. phil., Generalmajor z. D., Berlin.
96. Chalikiopoulos, L., Dr. phil., Gut Gusgunar bei Farsala (Thessalien).
97. Chevalier, Fr., Kommerzienrat, Stuttgart.
98. Graf Chotek von Chotkowa, Karl, Schloß Großpriesen a. d. Elbe (Böhmen).
99. Christoph, Oberlehrer, Prof., Neisse.
100. Clausius, Albert, Reallehrer, Ingolstadt a. D.
101. Compes, Erwin, Dr., Justizrat, Cöln a. Rh.
102. Cornelius, G., Oberlehrer, Kiel.
103. Crammer, Hans, Professor, Salzburg.
104. Curs, Otto, Dr., Helmstedt.
105. Damian, Josef, k. k. Schulrat, Innsbruck.
106. Darbishire, B. V., Oxford.
107. Debes, E., Dr., Prof., Leipzig.
108. Deckert, E., Dr. phil., Professor an der Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften, Frankfurt a. M.

109. Degenhardt, Erich, stud. phil., Spandau.
110. Dengel, Philipp, Dr., Univ.-Professor, Innsbruck.
111. Dieckmeyer, Ad., Dr., Professor, Berlin-Lichterfelde.
112. Diercke, C., Geh. Reg.- und Schulrat, Berlin-Wilmersdorf.
113. Diercke, Paul, Kartograph, Hamburg.
114. Diersche, Professor, Hamburg
115. Dimitrescu, Al., Professor, Magurele (Ilfow) bei Bukarest.
116. Distel, L., Dr., Bibliothekar, München.
117. Döring, Oscar, Dr., Professor, Córdoba (Argentinien).
118. Doormann, Oberlehrer, Professor, Kiel.
119. Dove, K., Dr., Prof., Berlin-Friedenau.
120. Dragutin, Franić, Professor, Hospić (Kroatien).
121. Drude, O., Dr., Geh. Hofrat, Professor a. d. Technischen Hochschule, Dresden.
122. von Drygalski, Erich, Dr., Univ.-Professor, München.
123. Eckert, M., Dr., Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule, Aachen.
124. Eggerss, Hans, Oberlehrer, Berlin.
125. Eisenreich, Oberlehrer, Kattowitz.
126. Eismann, Kurt, stud. päd., Werdau i. Sa.
127. Elbert, J., Dr., Eschersheim-Frankfurt a. M.
128. Elias, K., Dr., Oberlehrer, Duisburg.
129. Engelbrecht, Th. H., Dr., Mitglied des Hauses der Abgeordneten, Obendeich b. Glückstadt.
130. Graf Enzenberg, Arthur, Exzellenz, k. u. k. Geheimer Rat und Kämmerer, Innsbruck.
131. Ertel, Max, Seminarlehrer, Charlottenburg.
132. Evert, Georg, Dr., Präsident des Kgl. Preuß. Statistischen Landesamtes, Berlin.
133. Ewald, Marina, Fräulein, Berlin.
134. Freifrau von Faber, Bertha, Stein b. Nürnberg.
135. Fauck, Albert, Ingenieur, Wien.
136. Ritter von Feifalik, Hugo, Wien.
137. Felbinger, Ubald, Chorherr u. Pfarrer, Höflein a. d. Donau.
138. Fels, Edwin, stud. phil., München.
139. Fick, Gymnasial-Prof., Neuburg a. D.
140. Filchner, Wilhelm, Oberleutnant (auf Reisen).
141. Fischer, Heinrich, Prof., Direktor der Schillerschule, Berlin.
142. Fischer, Josef, S. J., Gymn.-Professor, Feldkirch in Vorarlberg.
143. Fitzau, Dr. phil., Leipzig.
144. Fitzner, R., Dr., Professor, Berlin.
145. Flemming, Walter, cand. rer. nat., Leipzig.
146. Floerke, Clara, Fräulein, Oberlehrerin, Hamburg.
147. Foerster, A., Dr., Oberlehrer, Gr.-Strehlitz.
148. Fox, Robert, Dr., Oberlehrer, Berlin-Westend.
149. Freund, Dr., Professor, Lübeck.
150. Fricke, C., Dr., Professor, Bremen.
151. Friederichsen, L., Dr., Verlagsbuchhändler, Hamburg.
152. Friederichsen, Max, Dr., Professor an der Universität, Greifswald.
153. Friederichsen, Richard, Hamburg.
154. Friedl, Alois, Lehramts-Kandidat, Innsbruck.
155. Friedrich, Ernst, Dr., Professor, Leipzig.
156. Fritzsche, E., Prof., Realschul-Direktor, Gelsenkirchen.

157. Frohmeyer, Immanuel, Ober-Konsistorialrat, Stuttgart.
158. Früh, Jacob, Dr., Professor, Zürich.
159. Gassenmeyer, Ed., Dr., Reallehrer, Nürnberg.
160. Gasser, M., Dr., Dozent an der Techn. Hochschule, Darmstadt.
161. Gebauer, Curt, Dr., Oberlehrer, Hannover.
162. Gehl, Johannes, stud. math., Leipzig.
163. Geiger, Georg, Dr., Landshut a. I.
164. Geistbeck, Alois, Dr., Professor, Kitzingen a. M.
165. Geistbeck, Michael, Dr., Kgl. Studienrat, Direktor der Lehrerbildungs-Anstalt, Freising.
166. Geitel, H., Dr., Professor, Wolfenbüttel.
167. Gelhorn, Dr., Professor, Zwickau.
168. von Gellhorn, O., Assistent am Berliner Wetterbureau, Charlottenburg.
169. Freiherr von Gemmingen, Max, Dr., Berlin.
170. Gerigk, Dr., Oberlehrer, Professor, Posen.
171. Gerland, G., Dr., Professor, Geh. Reg.-Rat, Straßburg i. E.
172. Gierth, W., Dr., Oberlehrer, Waldenburg i. Schles.
173. Goeders, Dr., Professor am Kgl. Kadetten-Korps, Berlin-Lichterfelde.
174. Göhr, Professor, Glatz.
175. Götz, Chr., Reallehrer, Heidelberg.
176. Götz, Karl, Kandidat des höheren Lehramts, Leipzig.
177. Götzinger, Gustav, Dr., Preßbaum b. Wien.
178. Goldberg, Marie, Dr. phil., Fräulein, Wien.
179. Gravelius, H., Dr., Professor, Dresden-A.
180. Greim, Georg, Dr., Prof. a. d. Techn. Hochschule, Darmstadt.
181. Grensemann, K., Seminar-Oberlehrer, Barby a. E.
182. Groll, Max, Dr., Lektor an der Universität, Kartograph, Berlin.
183. Gronemeyer, Professor, Dortmund.
184. Grünebaum, Franz, K. u. K. Major a. D., Wien.
185. Gruhn, A., Dr., Oberlehrer, Friedrichshagen-Berlin.
186. Grund, Alfred, Dr., Professor, Bubentsch i. Böhmen.
187. Grund, A., Oberlehrer, Lübeck.
188. Günther, Siegmund, Dr., Geh. Hofrat, Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule, München.
189. von Guillaume, Th., Geh. Kommerzienrat, Cöln a. Rh.
190. Gulliver, F. P., Dr., Norwichtown, Conn., U. S. A.
191. Haack, Hermann, Dr., Gotha.
192. Haase, Georg, Geh. Kommerzienrat, Breslau.
193. Haberleitner, Odilo, Dr., Professor an der Staatsgewerbeschule, Innsbruck.
194. Hachtel, Georg, Reallehrer, Hof i. B.
195. Häußler, G., Dr., Oberlehrer, Lübeck.
196. Hager, Rudolf, Realschullehrer, Leipzig.
197. Hahn, August, Professor, Stettin.
198. Hahn, Eduard, Dr., Privatdozent, Berlin.
199. Hahn, Friedrich G., Dr., Geh. Reg.-Rat, Univ.-Professor, Königsberg i. Pr.
200. Halbfaß, Wilhelm, Dr., Professor, Jena.
201. Halfmann, P., Oberlehrer, Viersen.

202. Hammer, W., Dr. phil., Oberlehrer, Professor, Berlin.
203. Harms, Richard, Dr., Oberlehrer, Bremerhaven.
204. Hartz, Oberlehrer, Altona-Bahrenfeld.
205. Hassert, K., Dr., Professor an der Städtischen Handels-Hochschule, Cöln a. Rh.
206. Hassinger, Hugo, Dr., Prof., Wien.
207. Hausotter, Hans, Dr., k. k. Hofrat u. Landesschulinspektor, Innsbruck.
208. Hauthal, R., Dr., Prof., Direktor des Roemer-Museums, Hildesheim.
209. Hecker, Georg, Oberlößnitz b. Dresden.
210. Heidemann, Joh. U., Geh. Kommerzienrat, Cöln a. Rh.
211. Heiderich, Franz, Dr., Prof. an der Export-Akademie, Wien.
212. Heinrich, Johs., Prof., Charlottenburg.
213. Heller, Camill, Dr., Univ.-Professor i. P., Innsbruck.
214. Hellmann, G., Dr., Geh. Regierungsrat, Professor an der Universität, Direktor d Kgl. Preuß. Meteorologischen Instituts, Berlin.
215. Helmert, R., Dr., Prof., Geh. Ober-Reg.-Rat, Direktor d. Kgl. Geodätisch. Instituts, Potsdam.
216. Helmreich, Th., Gymnasiallehrer, Fürth i. B.
217. Hemmrich, Dr., Gymnasiallehrer, Grünstadt (Pfalz).
218. Henkel, Ludwig, Dr., Professor, Pforta (Kreis Naumburg).
219. Hennig, Alfred, Dr. phil., Leipzig.
220. Hermes, Geh. Ober-Reg.-Rat, Berlin.
221. Herrich, Alwin, Direktor der Geogr. artistischen Anstalt von F. A. Brockhaus, Leipzig-Reudnitz.
222. Herrmann, Walter, Dr., Zittau.
223. Hertel, Hugo, Dr., Direktor, Torgau.
224. Hertzberg, H., Dr., Professor, Halle a. S.
225. Heß, Hans Dr., Professor, Nürnberg.
226. Heßler, Karl, Rektor, Cassel.
227. Hettner, Alfred, Dr., Univ.-Professor, Heidelberg.
228. Heune, Wilhelm, Dr., Professor, Landsberg (Warthe).
229. Heydrich, L., Dr., Oberlehrer, Berlin.
230. Hillger, Fritz, Dr., Professor, Langfuhr-Danzig.
231. Hintze, H., Professor, Gardelegen.
232. Hirsch, Fr., Professor an der Böhmischen Realschule, Pilsen.
233. Hirsch, Georg, Fabrikbesitzer, Gera.
234. Hödl, Roman, Dr., Professor, Direktor der Lehrerbildungsanstalt, Oberhollabrunn.
235. Hoekstra, J. F., Dr., Sekretär der Kgl. Niederländ. Geogr. Gesellschaft, Amsterdam.
236. Hölzel, Ed., Buch- u. Kunsthändler, Wien.
237. Hönger, Alfred, Dr. phil., Leipzig.
238. Hoffer, Max, Dr., k. k. Professor, Graz.
239. Hoffmann, Professor, Danzig-Langfuhr.
240. Hofmann, Leop., Professor, Wien.
241. Hofmann, Max, cand. phil., Leipzig.
242. Hohl, H., Oberlehrer, Dortmund.
243. Holtheuer, Richard, Studienrat, Leisnig.
244. Hotz-Linder, Rudolf, Dr., Gymnasiallehrer, Basel.

245. Hübschmann, Siegfried, stud. phil., Leipzig.
246. Huecker, Wilhelm, Dr., Winterberg i. W.
247. Hüttebräucker, Otto, Dr. phil., Stadtschulrat, Charlottenburg.
248. Hüttig, Gymnasiallehrer, Ratibor.
249. Hupfer, Seminarlehrer, Neuzelle.
250. Huppertz, Aegidius, Dr., Oberlehrer, Düsseldorf.
251. Hußl, Hans, stud. hist. et geogr., Innsbruck.
252. Illichmann, Johann, k. k. Professor, Innsbruck.
253. Ipsen, Karl, Dr., Obersanitätsrat, Univ.-Professor, Innsbruck.
254. Jaeger, Erwin, Dr. med., Leipzig.
255. Jaeger, Fritz, Dr., Univ.-Professor, Berlin.
256. Jagić, Vatroslav, k. k. Hofrat, Professor an der Universität, Wien.
257. Jannasch, R., Dr. phil., Professor, Berlin.
258. Jehne, Otto, stud. phil., Leipzig-Eutritzsch.
259. Jentzsch, Alfred, Dr., Professor, Geh. Bergrat, Königl. Landesgeolog, Charlottenburg.
260. Joerg, Wolfgang, New York.
261. Joest, Karl, Dr., Eichholz b. Sechtem.
262. Jung, Alexander, cand. geogr., Leipzig-Gohlis.
263. Jung, R., Gymnasial-Oberlehrer, Berlin-Friedenau.
264. Kaiser, E., Dr., Professor an der Universität, Gießen.
265. Karschulin, Georg, Dr., Professor, Wien.
266. Keilhack, K., Dr., Professor, Geh. Bergrat, Berlin-Wilmersdorf.
267. Kellermann, Dr., Realschul-Rektor, Nürnberg.
268. Kerp, H., Kreisschulinspektor, Attendorn (Westf.)
269. Ketzer, Arthur, Professor, Oberlehrer, Leipzig.
270. Kittler, Chr., Dr., Professor, Nürnberg.
271. Klautschke, Emil, Seminarlehrer, Berlin-Treptow.
272. von Klebelsberg, Robert, Dr., München.
273. Kleber, Dr., Oberlehrer, Professor, Löwenberg i. Schles.
274. Klein, Johs., Oberlehrer, Reichenbach i. Schles.
275. Klengel, F., Dr., Oberlehrer, Leipzig.
276. Knickenberg, F., Dr., Bonn a. Rh.
277. Kob, Curt, Dr., Berlin.
278. Koenig, Karl, Privatier, Freiburg i. B.
279. Koernicke, Arthur, Dr., Professor, Berlin-Halensee.
280. Koffmahn, O., Kartograph, Gotha.
281. Kohrs, Wilhelm, Lübeck.
282. Kollm, Georg, Hauptmann a. D., Generalsekretär der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin.
283. Kraaz, R., Dr., Kgl. Gewerbe-Rat, Berlin.
284. Kraitschek, G., Dr., k. k. Gymnasial-Professor, Wien.
285. Kraß, Bernard, Präparandenlehrer, Charlottenburg.
286. Kraus, Aloys, Dr., Prof., Privatdozent an der Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften, Frankfurt a. M.
287. Krause, Paul Gustav, Dr., Prof., Königlicher Landesgeolog, Eberswalde.
288. Krauß, Joseph, Navigationslehrer, Lübeck.
289. Krebs, Norbert, Dr., Prof., Privatdozent, Wien.

290. Krell, Ingenieur und Gemeinde-Bevollmächtigter, Nürnberg
291. Kretschmer, K., Dr., Professor, Privatdozent an der Kgl. Universität, Charlottenburg.
292. Kühl, Oberlehrer a. D., Minden i. Westf.
293. Kühn, A., Professor, Ober-Bibliothekar, Oldenburg i. Gr.
294. Kühnscherf, E., Fabrikant, Dresden.
295. Kugler, Ernst, Dr., Reallehrer, München
296. Kusche, Dr., Tsingtau.
297. Lampe, Felix, Dr., Professor, Berlin-Grunewald.
298. Lampert, Curt, Dr., Professor, Oberstudienrat, Stuttgart.
299. Lancashire, Maud, Fräulein, stud. phil., Charlottenburg.
300. Lange, F., Dr., Lübeck.
301. Lange, Max, stud. geogr., Berlin.
302. Langenbeck, Dr., Professor, Straßburg i. E.
303. Langhans, Paul, Dr., Professor, Gotha.
304. La Roche, Franz, Dr., Privatier, Innsbruck.
305. Laskowski, Oberlehrer, Marienburg (Westpr.)
306. Laurisch, Hermann, stud. geogr., Berlin-Wilmersdorf.
307. Leeder, Dr., Oberlehrer, Prof., Grünberg i. Schl.
308. Lehmann, F. W. Paul, Dr., Direktor des Schiller-Realgymnasiums, Stettin.
309. Lehmann, Otto, Dr., Assistent am Geogr. Institut, Wien.
310. Lehmann, Richard, Dr., Professor, Geh. Reg.-Rat, Münster i. Westf.
311. Leiviskä, J., Dr., Helsinski (Finland).
312. Leiviskä, Frau Dr., Helsinki. (Finland).
313. Lentz, Eduard, Dr., Professor, Charlottenburg.
314. Lenz, Heinrich, Dr., Professor, Vorsitzender der Geogr. Gesellschaft, Lübeck.
315. Lenz, Johann, Dr., k. k. Ober-Bezirksarzt, Kufstein.
316. Lenz, Oskar, Hofrat, Professor, Dr., Baden-Soos bei Wien.
317. Leo, H., Dr. phil., Oberlehrer am Realgymnasium, Vegesack bei Bremen.
318. Leonhard, Richard, Dr., Professor, Breslau.
319. Leopold, Paul, cand. math., Hannover.
320. Lepsius, Richard, Dr., Geh. Oberbergrat, Professor, Darmstadt.
321. Levy, Friedrich, stud. geogr., Freiburg i. B.
322. Liebermann, Ernst, Kaufmann, Hamburg.
323. Liebetrau, Edmund, Dr. phil., Realgymnasial-Professor, Essen a. d. Ruhr.
324. Liebisch, Margarete, Fräulein, Oberlehrerin, Göttingen.
325. Lietz, Paul, Oberlehrer, Professor, Stralsund.
326. Linck, G., Dr. phil., Professor, Hofrat, Jena.
327. Liska, R., Dr., Professor, Pilsen.
328. List, Franz, Kaufmann, Wien.
329. von Lóczy, L., Dr., Professor a. d. Universität, Budapest.
330. Lode, Alois, Dr., Rektor Magnificus, Innsbruck.
331. Loeffler, Ludwig, Gutsbesitzer, Littenweiler bei Freiburg i. B.
332. London, S., Privatier, Berlin.
333. Ritter von Lozinski, Walery, Dr., Lemberg, Österreich.
334. Luckmann, Oberlehrer, Spandau.
335. Lukas, Georg A., Dr., Professor, Graz.
336. Lullies, H., Dr., Professor, Königsberg i. Pr.

337. Maar, Seminardirektor, Schwabach.
338. Maasch, Otto, Druckerei-Besitzer, i. Fa. J. Köhler, Hamburg
339. Machát, Franz, Dr., Professor, Prag.
340. Machatschek, Fritz, Dr., k. k. Gymn.-Professor und Privatdozent, Wien.
341. Machnitsch, Alfred, Ing., k. k. Oberbaurat, Innsbruck.
342. Mahler, Karl, Dr. phil., Dresden-N.
343. Mahler, Rich., Dr., Oberlehrer, Frankenberg i. S.
344. Marcks, Friedrich, Dr., Oberlehrer, Putbus.
345. Marcus, Dr., Ratibor.
346. Marek, Richard, Dr., Direktor der Handelsakademie und Privatdozent, Innsbruck.
347. de Martonne, Emmanuel, Dr., Professor der Geographie a. d. Sorbonne, Paris.
348. Mayer, Robert, Dr., Professor, Brüx (Böhmen).
349. Mayr, Max, Dr., München.
350. Mecking, L., Dr., Privatdozent, Göttingen.
351. Mehrlein, Herm., Fabrikbesitzer, Graudenz.
352. Meinardus, Wilh., Dr., Professor a. d. Univers., Münster i. W.
353. Melchers, Hermann, Präsident der Geograph. Gesellschaft, Bremen.
354. Merz, Alfred, Dr., Privatdozent, Abteilungs-Vorsteher am Institut und Museum für Meereskunde, Charlottenburg.
355. Merzbacher, Gottfried, Dr., Professor, München.
356. Messing, Otto, Bankdirektor, Berlin.
357. Metelka, Heinrich, Dr., k. k. Schulrat, Prag.
358. Metscher, Professor, Ratzeburg (Lauenburg).
359. Meyer, A., Oberlehrer, Gelsenkirchen.
360. Meyer, Alfred G., Dr., Professor u. Direktor, Berlin.
361. Meyer, Hans, Dr., Professor, Geh. Hofrat, Leipzig-Reudnitz.
362. Meyer, Herrmann, Dr., Verlagsbuchhdlr., Leipzig.
363. Michaëlis, K., Dr., Geh. Regierungsrat, Stadtschulrat, Berlin.
364. Michotte, P., Dr., Professor, Louvain (Belgien).
365. Michow, Heinrich, Dr., Schulvorsteher, Hamburg.
366. Mösinger, Hermann, Dr., Professor an der Handelsakademie, Innsbruck.
367. Moewes, K., Oberst u. Regiments-Kommandeur, Gumbinnen.
368. Müller, Gustav, Rechnungsrat, Kartograph in der Kgl. Preuß. Landesaufnahme, Berlin-Wilmersdorf.
369. Müller, Julius, Dr., Direktor, Lübeck.
370. Müller, Wilhelm, Kommerzienrat, k. k. Hofbuchhändler, Wien.
371. Müllner, Johann, Dr., Professor, Wien.
372. Münch, Otto, Dr., Oberlehrer, Offenbach a. M.
373. Münzer, A., Oberlehrer, Professor, Sagan i. Schles.
374. Myles, E., Dr. med., Altona (Elbe).
375. Nerger, Dr., Professor a. d. Landwirtschaftsschule, Liegnitz.
376. Neubauer, Oberlehrer, Barth.
377. Neumann, Ludwig, Dr., Universitäts-Professor, Freiburg i. B.
378. Neupert, Hermann, Lehrer, Lübeck.
379. Neven-Du Mont, Alfred, Cöln a. Rh.
380. Neven-Du Mont, J., Dr., Kommerzienrat, Cöln a. Rh.
381. Niehoff, Kurt, Dr., Charlottenburg.

382. Niemann, Gymnasial-Oberlehrer, Gelsenkirchen.
383. Niermeyer, J. F., Prof., Utrecht.
384. Noack, Paul, Dr., Prof. an der Ober-Realschule, Hamm (Westf.).
385. Nößler, Werner, stud. math., Leipzig.
386. Nußbaum, Dr., Bern.
387. Nußbaum, Johs., Oberlehrer, Gelsenkirchen.
388. Oberhummer, Eugen, Dr., Univ.-Professor, Wien.
389. Obst, Dr., Hamburg.
390. Oestreich, Karl, Dr., Univ.-Professor, Utrecht.
391. Olbricht, K., Dr., Lüneburg.
392. Olbricht, Martin, stud. math., Leipzig.
393. Ollerich, Adolf, Privatier, Hamburg.
394. Oppenheim, Paul, Dr., Professor, Geolog, Berlin-Lichterfelde W.
395. Orth, A., Dr., Professor, Geh. Ober-Reg.-Rat, Berlin.
396. O'Swald, Wm., Bürgermeister, Hamburg.
397. Pahde, Adolf, Dr., Professor, Crefeld.
308. Pätzold, Alfred, Dr., Oberlehrer, Charlottenburg.
399. Partsch, Josef, Dr., Geh. Hof- und Reg.-Rat, Univ.-Prof., Leipzig.
400. Pasch, Max, Kommerzienrat, K. Hofbuchhändler, Berlin.
401. Paschinger, Viktor, Dr., Graz.
402. Passarge, S., Dr., Professor am Kolonial-Institut Hamburg, Wandsbek.
403. Pattenhausen, Bernhard, Dr., Professor an der Technischen Hochschule, Dresden.
404. Pax, Dr., Professor der Botanik, Breslau.
405. Penck, Albrecht, Dr., Geh. Reg.-Rat, Univ.-Professor, Berlin.
406. Perkatz, Oberlehrer, Groß-Strehlitz.
407. Perthes, Bernhard, Geh. Hofrat, Gotha.
408. Perthes, Joachim, cand. geogr., Göttingen.
409. Peucker, Karl, Dr., Kartograph, Wien.
410. Graf von Pfeil und Klein-Ellguth, Joachim, Schloß Friedersdorf, Kreis Lauban i. Schlesien.
411. Pflug, Walter, stud. phil., Leipzig.
412. Philippson, Alfred, Dr., Professor an der Universität, Bonn a. Rh.
413. Picard, Fils & Co., M. A., Paris.
414. Pietsch, Ernst, stud. phil., Leipzig.
415. Piper, Freda, Fräulein, Stift Keppel (Westf.).
416. Platen, Paul, stud. phil., Leipzig.
417. Plewka, Hans, stud. phil., Leipzig.
418. Plischke, Hans, cand. phil., Leipzig.
419. Pöch, Rudolf, Dr., Privatdozent, Wien.
420. Pohle, Robert, Dr., Direktor der 1. Realschule, Berlin.
421. Polis, P., Dr., Professor, Direktor des Meteorologischen Observatoriums, Aachen.
422. Pomplun, W., Leiter von Wagners Telegr. Korrespondenz-Bureau, Frankfurt a. M.
423. Popescu, Stefan, Dr., Professor (la Scoala Comerciala), Jassi (Rumänien).
424. Porsch, Rud., Dr., Oberlehrer, Düsseldorf.
425. Praesent, Hans, Dr., Assistent am Geographischen Institut, Greifswald.

426. Praetorius, Dr., Schleswig.
427. Preuß, Felix, Professor, Potsdam.
428. Prieß, Paul, Regierungs- und Baurat, Königsberg i. Pr.
429. Protz, Dr., Professor, Magdeburg.
430. Przygode, Oberlehrer, Stettin.
431. Puls, Cäsar, Dr., Oberlehrer, Bielefeld.
432. Quelle, Otto, Dr. phil., Bonn a. Rh.
433. Radebold, Margarete, Fräulein, Oberlehrerin, Dortmund.
434. Radeff-Jeco, Professor, Charlottenburg.
435. Rathgen, Karl, Dr., Professor am Kolonialinstitut, Hamburg.
436. Rathsburg, Alfred, Dr., Chemnitz.
437. Baron Rausch von Traubenberg, Dr., Exzellenz, Kais. Russischer Hof-Stallmeister, St. Petersburg.
438. Raveneau, Louis, Dr., Professor, Paris.
439. Recht, Heinr., Dr., Professor, Elberfeld.
440. Regel, Fritz, Dr., Univ.-Professor, Würzburg.
441. Rehlen, W., Privatier, Nürnberg.
442. Reich, Otto, Dr., Oberlehrer, Pirna i. Sa.
443. Reichel, F., Oberlehrer, Prof., Loewenberg i. Schles.
444. Rein, J. J., Dr., Professor, Geh. Reg.-Rat, Bonn.
445. Reinecke, Wilhelm, Präpar.-Lehrer, Charlottenburg.
446. Reinhard, Rudolf, Dr., Oberlehrer, Leipzig.
447. Reinhardt, O., Dr., Professor, Geh. Reg.-Rat, Berlin.
448. Reinhard, Walter, Dr. phil., Zschopau i. S.
449. Reiß, Carl, Geh. Kommerzienrat und General-Konsul, Mannheim.
450. Rentner, Else, Fräulein, Oberlehrerin, Charlottenburg.
451. Retzlaff, Prof., Colberg.
452. Richter, Wilhelm, stud. phil., Leipzig-Gohlis.
453. Freiherr von Richthofen-Damsdorf, Ober-Reg.-Rat, Kohlhöhe b. Gutschdorf, Schles.
454. Rief, Josef, O. S. F., Gymn.-Professor, Bozen.
455. Riggenbach-Burckhardt, Alb., Dr., Professor, Basel.
456. Rigler, F., Dr., Hamburg.
457. Ritter, Dr., Professor, Weimar.
458. Robra, Oberlehrer, Berlin-Pankow.
459. Rohrmann, Professor, Dr., Realgymn.-Direktor, Hannover.
460. Rucktäschel, Theodor, Dr., Professor, Chemnitz.
461. Rudolph, E., Dr., Professor, Straßburg i. E.
462. Rudolphi, Hans, Dr., Assistent am Geogr. Institut, Prag.
463. Rudolphy, K., Dr., Lübeck.
464. Rühl, Alfred, Dr., Abteilungs-Vorsteher am Institut und Museum für Meereskunde, Charlottenburg.
465. Rußner, Johannes, stud. math., Leipzig.
466. Sachrow, Karl, Dr., Oberlehrer, Charlottenburg.
467. Sachse, Karl, stud. phil., Leipzig.
468. Sailer, Rudolf, Dr., Handelsakademie-Professor, Wien.
469. Sapper, Karl, Dr., Univ.-Professor, Straßburg i. E.
470. von Scala, Rudolf Dr., Univ.-Professor, Innsbruck.
471. von Schack, Rittmeister a. D. Elbing i. Westpr.
472. Schädler, Adolf, Dr., Gymn.-Supplent, Innsbruck.
473. Schalow, Herman, Professor, Berlin-Grunewald.
474. Schaper, W., Dr., Direktor, Meiningen.
475. Scharff, Carl, Konsul, Lübeck.

476. Schaumann, Gustav, Major a. D., Lübeck.
477. Scheibler, Dr., Professor, Magdeburg.
478. Schenck, Adolf, Dr., Professor a. d. Universität, Halle a. S.
479. Scheu, Erwin, Dr., Assistent am Geogr. Institut, Leipzig,
480. Schjerning, W., Dr.. Direktor des Kaiser Wilhelm-Realgymnasiums, Berlin.
481. Schlaginhaufen-Futterer, Frau Professor, Zürich.
482. Schlee, Paul, Dr., Professor, Hamburg.
483. Schlemmer, Karl, Dr., Professor, Treptow a. Rega.
484. Schlüter, Otto, Dr., Professor an der Universität, Halle a. S.
485. Schmeck, Hermann, Dr., Oberlehrer, Liegnitz.
486. Schmidt, Adolf, Dr., Professor, Geh. Reg.-Rat, Abteilungs-Vorsteher am Kgl. Meteorologisch-Magnetischen Observatorium, Potsdam.
487. Schmidt, Erich, Dr., Oberlehrer, Buenos-Aires (Argentinien).
488. Schmidt, Herm., Dr., Professor an der Kgl. Haupt-Kadetten-Anstalt, Berlin-Lichterfelde.
489. Schmidt, Max, Lübeck.
490. Schmiedeberg, Walther, Dr., Oberlehrer, Bielefeld.
491. Schmischke, Oberlehrer, Altona.
492. Schmittmann, G., Dr., Düsseldorf.
493. Schmölder, Peter, Frankfurt a. M.
494. Schneider, Karl, Dr., Prag.
495. Schneider, O., Dr., Seminar-Oberlehrer, Cöthen (Anhalt).
496. Schnell, Paul, Dr., Professor, Braunlage (Harz).
497. Ritter von Schoeller, Paul, Großindustrieller, Wien.
498. Scholz, Oscar, Dr., Professor, Altona-Ottmarschen.
499. Schorn, Josef, Dr., Prof. an der Lehrerbildungsanstalt, Innsbruck
500. Schott, Gerhard, Dr., Professor, Abteilungs-Vorstand a. d. Deutschen Seewarte, Hamburg.
501. Schreiber, C. A. P., Dr., Professor, Ober-Regierungsrat, Direktor der Kgl. Sächsischen Landes-Wetterwarte, Dresden-Neustadt.
502. Schubart, H., Hauptmann a. D., Marburg (Lahn).
503. Schütt, R., Dr., Professor, Hamburg.
504. Schütze, Herm., Dr., Oberlehrer, Posen.
505. Schulte, Adelheid, Fräulein, Oberlehrerin, Vohwinkel.
506. Schulte, Alice, Fräulein, Lyzeallehrerin, Salzburg.
507. Schulte, A. H., Lübeck.
508. Schultheiß, Dr., Professor, Meteorolog, Karlsruhe i. B.
509. Schultze, Leonhard, Professor a. d. Universität, Kiel.
510. Schulz, Dr., Direktor der Navigationsschule, Lübeck.
511. Schumann, Arthur, cand. phil., Dresden.
512. Schumann, Paul (Verlagsbuchhandlg J. Engelhorn's Nachfolger), Stuttgart.
513. Schunke, Th., Dr. phil., Professor, Blasewitz b. Dresden.
514. Schwahn, P., Dr., Professor, Direktor der Gesellschaft „Urania" Berlin.
515. Schwarz, O., Oberlehrer, Prof. Charlottenburg.
516. Schwarz, Professor, Gevelsberg (Westfalen).
517. Seeder, Dr., Prof., Grünberg i. Schles.
518. Freiherr von Seefried auf Buttenheim, Adolf, Hauptmann, Sansanne Mangu, Post Sokode (Togo), West-Afrika.
519. Seibt, Wilhelm, Dr. phil., Dr. Ing. h. c., Professor, Geh. Regierungsrat, Berlin-Grunewald.

520. Seiler, Christoph, Fabrikbesitzer, Nürnberg.
521. Seler, Eduard, Dr., Professor, Berlin-Steglitz.
522. Seligmann, M., Kommerzienrat, Cöln a. Rh.
523. Senftner, Georg, Dr., Stadt- und Kreisschulinspektor, Saarbrücken.
524. Siegel, Kreisschulinspektor, Cosel O.-Schl.
525. Sieger, Robert, Dr., Univ.-Professor, Graz.
526. Sieger, Marie, Frau Professor, Graz.
527. Sievers, W., Dr., Professor, Gießen.
528. Simotomai, Hidezô, stud. phil., Berlin.
529. Singer, H., Berlin-Schöneberg.
530. Sjögren, Hjalmar, Professor, Akademie der Wissenschaften, Stockholm (Schweden).
531. Skätta, Alfred, stud. geogr., Graz.
532. Sölch, Johann, Dr., Professor, Graz.
533. Solger, F., Dr., Prof., Privatdozent, Peking (China).
534. Sommer, Dr., Direktor des Stoys'schen Instituts, Jena.
535. Sonnenburg, R., Dr., Realgymnasial-Direktor a. D., Schwerin i. M.
536. Specht, Minna, Fräulein, Oberlehrerin, Reinbek.
537. Spethmann, Hans, Dr. phil. Berlin.
538. Sprigade, Paul, Kartograph, Steglitz.
539. Stache, Guido, Dr., Hofrat, Direktor a. D. der K. K. Geologischen Reichsanstalt, Wien.
540. von Staff, Hans Dr., Privatdozent, Berlin.
541. Stahlberg, Walther, Professor, Kustos am Kgl. Institut für Meereskunde, Berlin-Steglitz.
542. Stahler, Thaddäus, Pfarrer, Aschaffenburg.
543. von Stangen, Generalmajor z. D., Danzig-Langfuhr.
544. Staudinger, Paul, Berlin.
545. Steffen, Dr., Professor am Pädag. Institut, Santiago (Chile).
546. Steinbach, Theodor, cand. math., Leipzig-Reudnitz.
547. Steindachner, Franz, Dr., k. k. Hofrat, Wien.
548. Steinecke, V., Dr., Direktor, Essen a. Ruhr.
549. Steinel, Oskar, Professor, Kaiserslautern.
550. Stempel, H., Oberlehrer, Trier.
551. Stephan, Ernst, Oberlehrer, Hamburg.
552. Stettiner, P., Dr., Realgymnasiallehrer, Königsberg i. Pr.
553. Steuer, A., Dr., Prof., Landesgeolog, Darmstadt.
554. Steyer, Dr., Oberlehrer, Lübeck.
555. Stich, Karl, Buchdruckereibesitzer, Nürnberg.
556. Stiny, Josef, Dr., Bruk a. d. M. (Steiermark).
557. Stölting, Dr., Professor an der Oberrealschule, Sonderburg.
558. Stoll, Otto, Dr., Professor, Zürich.
559. Stolle, Dr., Oberlehrer, Schlettstadt.
560. Strauß, Professor, Breslau.
561. Strohbusch, Richard, Seminarlehrer, Berlin.
562. Struck, Rud., Dr., Professor, Lübeck.
563. Stübler, Hans, Dr., Oberlehrer, Bautzen i. S.
564. Stück, E., Dr., Professor, Abteilungs-Vorstand an der Deutschen Seewarte, Hamburg.
565. Stummer, Eduard, Dr., Professor, Salzburg.
566. Supan, Alexander, Dr., Professor, a. d. Universität Breslau.

567. Tafel, Albert, Dr., Charlottenburg.
568. Tams, Ernst, Dr. phil., Hamburg.
569. Thenius, Walter, cand. phil., Leipzig.
570. Thienel, Alois, Seminarlehrer, Charlottenburg.
571. Thoma, W., Dr., Professor, Küstrin.
572. Thomas, Peter, Seminarlehrer, Charlottenburg.
573. Thorbecke, F., Dr., Professor, Mannheim.
574. Thoroddsen, Th., Dr., Professor, Kopenhagen.
575. Tiesfen, Ernst, Dr., Berlin-Friedenau.
576. Tietze, E., Dr., Hofrat, k. k. Ober-Bergrat u. Chefgeolog a. d. k. k. Geolog. Reichsanstalt, Wien.
577. Tommeck, H., Oberlehrer, Neiße.
578. Traut, H., Dr., Professor, Frankfurt a. M.
579. Trautner, Kurt, stud. phil., Leipzig.
580. Trebge, Th., Oberlehrer, Jena.
581. Uhlig, Karl, Dr., Univ.-Professor, Tübingen.
582. Ule, Willi, Dr., Univ.-Professor, Rostock i. M.
583. Ritter von Vintschgau, Max, Dr., k. k. Hofrat, Innsbruck.
584. Violet, Franz, Dr., Gymnasial-Professor, Berlin.
585. Vohsen, Ernst, Konsul a. D., Berlin.
586. Volz, W., Dr., Professor an der Universität, Erlangen.
587. Vorster, Fritz, Cöln a. Rh.
588. Vorwerg, Hauptmann a. D., Warmbrunn.
589. Waechter, C., Lehrer, Elsfleth.
590. Wagler, Major im Kgl. Großen Generalstab, Berlin.
591. Wagner, Aug., Dr., Kgl. Seminardirektor, Breslau.
592. Wagner, Eduard, Dr. phil. (i. F. H. Wagner u. E. Debes), Leipzig.
593. Wagner, Hermann, Dr., Geh. Reg.-Rat, Univ.-Professor, Göttingen.
594. Wahnschaffe, F., Dr., Prof., Geh. Bergrat, Charlottenburg.
595. Waldbaur, Harry, cand. phil., Leipzig-Plagwitz.
596. Walter, M., Reallehrer am Großherzogl. Lehrerseminar, Ettlingen (Baden).
597. Wegemann, Dr., Oberlehrer, Privatdozent, Rendsburg.
598. Wegener, Georg, Dr., Professor, Berlin.
599. Wehner, H., Prof., Realschuldirektor, Salzungen (Mein.).
600. Wehrli, Hans J., Dr., Univ.-Professor, Zürich.
601. Weicker, Bernhard, Direktor, Aschersleben.
602. Weigand, Bruno Dr., Professor, Straßburg i. E.
603. Wendland, W., Dr., Oberlehrer, Berlin-Dahlem.
604. Werth, E., Dr., Berlin-Wilmersdorf.
605. Westermann, Friedrich, Verlagsbuchhändler, Braunschweig.
606. Westphal, G. W. A., Senator, Präsident der Geographischen Gesellschaft, Hamburg.
607. Wichmann, Dr., Oberlehrer, Celle.
608. Wichmann, Hugo, Redakteur, Gotha.
609. Wiedenfeld, Dr., Reg.-Rat, Professor an der Handels-Hochschule, Cöln a. Rh.
610. Wiesach, Johannes, cand. math., Leipzig.
611. Ritter von Wieser, Franz, Dr., k. k. Hofrat, Univ.-Professor, Innsbruck.
612. Woeikof, Alex., Professor, Wirkl. Staatsrat, St. Petersburg.

613. Wolt, J., Oberlehrer, Gelsenkirchen.
614. Wolf, Josef, Dr., Gymn.-Professor, Feldkirch (Vorarlberg).
615. von Wolff, Ferd., Dr., Professor an der Technischen Hochschule, Danzig-Langfuhr.
616. Wolff, Karl, Dr., Realgymnasiallehrer, Leipzig-Lindenau.
617. Wolkenhauer, August, Dr., Privatdozent, Göttingen.
618. Wolkenhauer, W., Dr., Professor, Bremen.
619. Wulle, F., Seminar-Oberlehrer, Löwenberg i. Schles.
620. Wunderlich, Erich, stud. phil., Berlin.
621. von Zahn, G. W., Dr., Professor an der Universität, Jena.
622. Zdenek, Jaroslav, k. k. Schulrat, Prag.
623. Zemmrich, Joh., Dr., Prof. Realschul-Direktor, Plauen i. V.
624. Zimmermann, E., Dr., Prof., Kgl. Landesgeolog, Berlin.
625. Zöppritz, V., Fabrikant, Mergelstetten.
626. Zühlke, A., Oberlehrer, Langendreer.

VORTRÄGE, BERICHTE.

1.

Bericht über die hydrographischen Ergebnisse der österreichisch-italienischen Erforschung der Hochsee der Adria im Jahre 1911/12,

erstattet im Auftrage des Vereins zur Förderung der naturwissenschaftlichen Erforschung der Adria in Wien

von Prof. Dr. Eduard Brückner,

Präsidenten der Permanenten Österreichischen Adria-Kommission.

(Mit Abbild. 1—15.)

(1. Sitzung.)

Obwohl die Adria zu den stärker befahrenen Meeren Europas gehört, begann ihre systematische Erforschung doch erst im Jahre 1865. Der damalige österreichische Handelsminister Admiral B. Freiherr von Wüllerstorf-Urbair fand es der Monarchie unwürdig, daß für die Adria nur englische Seekarten vorlagen, und regte eine Aufnahme der Küsten und eine Auslotung des Meeres durch die Österreichisch-ungarische Kriegsmarine an. Die Ergebnisse dieser Aufnahmen liegen in dem großen, unter der Leitung F. v. Oesterreichers entstandenen Seeatlas des Adriatischen Meeres vor. Gleichzeitig begann ebenfalls auf Veranlassung v. Wüllerstorfs die Kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien durch ihre Adria-Kommission eine physikalische Untersuchung des Meeres und seiner Umgebung, die bis zum Beginn der 70er Jahre fortgesetzt wurde, jedoch ausschließlich die küstennahen Teile des Meeres in den Kreis der Beobachtung zog. Die Resultate sind in den fünf Berichten der ständigen Kommission für die Adria an die Kaiserl. Akademie der Wissenschaften niedergelegt. So wichtig die Untersuchungen dieser ersten Periode in der Geschichte der Erforschung des Adriatischen Meeres waren, so blieben doch die offenen Gewässer der Adria, ihre Hochsee, in physikalischer Hinsicht ein unbekanntes Gebiet. Es waren erst die Professoren Luksch und Wolf von der Marine-Akademie in Fiume, die von 1874 bis 1901 in mehreren Fahrten diese Lücke auszufüllen suchten. Mit

einer einzigen Ausnahme erstreckten sich ihre Forschungen allerdings notgedrungen ausschließlich auf den Sommerzustand der Hochseee unseres Meeres. Gleichwohl sind ihre Arbeiten grundlegend für unsere Kenntnis vom physikalischen Verhalten der Adria geworden.

Einen neuen Aufschwung nahm die Adria-Forschung, als 1903 in Wien der Verein zur Förderung der naturwissenschaftlichen Erforschung der Adria gegründet wurde. Dieser Verein begann seine Tätigkeit mit einer eingehenden Erforschung des Golfs von Triest durch Fahrten, die viermal im Jahre mit der kleinen Motorbarkasse „Argo" ausgeführt wurden. Die ozeanographischen Beobachtungen stellte hierbei Dr. Alfred Merz an, jetzt Abteilungsvorstand am Institut für Meereskunde in Berlin, die biologischen der Direktor der K. K. Zoologischen Station in Triest, Prof. Dr. C. I. Cori, mit seinen Assistenten. 1906 dehnte der Adria-Verein seine Fahrten auf die Gewässer westlich von Istrien aus, wobei Dr. Gustav Götzinger, damals Assistent am Geographischen Institut der Universität in Wien, als Ozeanograph an Stelle von Dr. Merz trat. 1908 wurde die offene Motorbarkasse „Argo" durch das weit größere, für wissenschaftliche Fahrten vom Verein gebaute, gedeckte, mit Wohn- und Schlafraum und Laboratorium ausgestattete Benzinmotorschiff „Adria" ersetzt, das einen weit größeren Aktionsradius besitzt als die kleine „Argo".

Zum Teil wohl veranlaßt durch die mit dem Auftreten der Adria-Vereinigung neu beginnende österreichische Forschung im Adriatischen Meere wandte sich auch in Italien das Interesse der Adria zu. In Venedig entstand das Königl. Magistrato alle Acque, dem u. a. die Untersuchung der venezianischen Lagunen zugewiesen wurde, und die Società Italiana per il Progresso delle Scienze setzte ein Comitato Talassografico ein, dem die Aufgabe zufiel, die Erforschung der italienischen Meere, und zwar zuerst der Adria, in Angriff zu nehmen. Diesem Komitee wurden von der italienischen Kriegsmarine Schiffe zur Verfügung gestellt, mit denen die italienischen Ozeanographen P. Magrini und Luigi De Marchi Beobachtungen im Bereich der Adria anstellten.

So waren in den Jahren 1907 und 1908 auf italienischer wie auf österreichischer Seite ozeanographische Forschungen in der Adria im Gange, und es ergab sich nunmehr die Notwendigkeit, die Forschung auf beiden Seiten möglichst einheitlich zu gestalten und zugleich das Arbeitsfeld beiderseits abzugrenzen. Die erste Anregung zu einer solchen Abgrenzung ging von Prof. Dr. C. I. Cori in seiner doppelten Eigenschaft als Direktor der K. K. Zoologischen Station in Triest und als Ausschußmitglied des Adria-Vereins aus. Die Ministerien des Äußeren der beiden Staaten vereinbarten eine Konferenz von Dele-

gierten, die die Einheitlichkeit der Arbeit anbahnen und die Arbeitsteilung vorschlagen sollte. Pfingsten 1910 trat diese Konferenz in Venedig zusammen.

Der wichtigste Punkt, der in Venedig zur Sprache kam, war die Organisierung einer systematischen Erforschung der Hochsee der Adria durch Terminfahrten, die entlang von bestimmten Linien mindestens viermal im Jahre durchgeführt werden sollten. Acht Profillinien wurden festgesetzt und unter Italien und Österreich verteilt. Außerdem wurde bestimmt, daß von Küstenstationen aus meteorologische und hydrographische Beobachtungen angestellt werden sollten, desgleichen an ausgewählten Punkten auch systematische Beobachtungen über Ebbe und Flut. Um die Einheitlichkeit der Durchführung der Beobachtungen zu gewährleisten, setzten beide Regierungen eine permanente internationale Adria-Kommission ein, die aus einer fünfgliedrigen österreichischen und einer fünfgliedrigen italienischen Kommission besteht und jährlich einmal in Monaco zusammentritt. Der italienischen Kommission gehören an Prof. Luigi De Marchi als Präsident, Direktor L. Palazzo von der Kgl. Zentralanstalt für Meteorologie in Rom, Linienschiffskapitän M. Giavotto vom Kgl. Hydrographischen Amt in Genua, Prof. D. Vinciguerra von der Fischzuchtstation in Rom und Prof. P. Magrini vom Kgl. Wasseramt in Venedig. Der österreichischen Kommission gehören an Prof. Dr. Ed. Brückner als Präsident, Linienschiffskapitän W. v. Kesslitz vom K. u. K. Hydrographischen Amt in Pola als Vizepräsident, Prof. Dr. C. I. Cori von der K. K. Zoologischen Station in Triest, Prof. Dr. A. Grund von der Universität Prag und Direktor E. Mazelle vom K. K. Maritimen Observatorium in Triest. Hat diese internationale Kommission den Plan und die Methoden der Beobachtungen aufzustellen, so sind mit der Durchführung der Beobachtungen eine Reihe von Amtsstellen und Institutionen betraut worden; vor allem hat auf österreichischer Seite der Verein zur Förderung der naturwissenschaftlichen Erforschung der Adria in Wien die Durchführung der Terminfahrten in der Hochsee der Adria übernommen.

In dem Bericht, den ich mir erlaube im Auftrage des Vereins zur Förderung der naturwissenschaftlichen Erforschung der Adria in Wien über die Arbeiten des abgelaufenen Beobachtungsjahres 1911/12 zu geben, möchte ich mich ganz auf die hydrographischen Ergebnisse der Terminfahrten beschränken. Mit Dank sei erwähnt, daß diese Terminfahrten durch das außerordentliche Entgegenkommen der Marinesektion des K. u. K. Kriegsministerium, die dem Adria-Verein für die Terminfahrten das kleine Kriegsschiff „Najade" mit Mannschaft

und Kohle kostenlos zur Verfügung stellt, sowie durch Subventionen des Unterrichtsministeriums ermöglicht wurden.

Die „Najade" ist ein Dampfer von 600 Tonnen, der eine Geschwindigkeit von 10 Knoten entwickelt. Sie ist nicht für Forschungszwecke gebaut, hat sich aber ganz vortrefflich ihrer neuen Bestimmung anpassen lassen. Es ist an Bord Unterkunft für 7 Gelehrte geschaffen, auf Deck ein größeres Laboratorium für ozeanographische und zoologische Arbeiten und ein kleineres für botanische Arbeiten errichtet worden. Zur Versenkung der ozeanographischen Instrumente dienen drei Haspeln für Handbetrieb, mit denen bis 150 m Tiefe gearbeitet wird, ferner eine große elektrische Winde für größere Tiefen; gelotet wird mit einer kleinen Lucas-Lotmaschine mit Dampfbetrieb. Auch die Dredscheinrichtung der Biologen ist gut installiert. Dadurch, daß bei kleinen Tiefen mit den drei Handwinden, bei größeren mit diesen und der elektrischen Winde gleichzeitig gearbeitet werden kann, gelingt es in kurzer Zeit eine Fülle von Temperaturbeobachtungen anzustellen und zahlreiche Wasserproben zu entnehmen. Die hydrographischen Arbeiten stehen unter der Leitung von Prof. Dr. Grund aus Prag, die biologischen unter der Leitung von Prof. Dr. Cori in Triest, die meteorologischen unter der Leitung des Linienschiffskapitäns W. v. Kesslitz, der zusammen mit dem Stab des Schiffes auch die Positionsbestimmungen durchführt. Die Oberleitung über die Terminfahrten ist vom Adria-Verein dem Berichterstatter übertragen worden.

Bis jetzt sind 5 Terminfahrten durchgeführt worden, und zwar je eine im Februar-März, Mai-Juni, August-September und November-Dezember 1911 und im Februar-März 1912. Die Fahrten beginnen in der Regel am 16. des betreffenden Monats und dauern 3—3½ Wochen. Mitte Mai ist die „Najade" zu ihrer sechsten Fahrt aufgebrochen, an der wiederum, wie an allen Fahrten, die Herren von Kesslitz, Prof. Cori und Prof. Grund teilnehmen, ferner noch Prof. Dr. Bertel und Dr. Fickéis als Ozeanographen, Prof. Dr. Schiller als Botaniker und Prof. Dr. Steuer als Zoologe.

Die Terminfahrten stellen an die Kräfte der Beobachter ganz gewaltige Anforderungen. Stündlich wird die Oberflächentemperatur gemessen und eine Wasserprobe für Salzgehaltsbestimmung entnommen. Besonders die Arbeiten in den Profilen gestalten sich umfangreich. Bis zu einem Abstand von 30 sm von der Küste werden die Stationen von 5 zu 5 sm gelegt, in größerem Abstand von 10 zu 10 sm.[1])

[1]) Da sich das Kriegsschiff jedes Staates der Küste des anderen Staates

Um einen Begriff von dem Umfang der Beobachtungen zu geben, sei eine kurze Statistik für die August-Septemberfahrt 1911, an der der Berichterstatter teilnahm, hier angeführt. Es wurden an hydrographischen Beobachtungen ausgeführt 39 Tiefenlotungen, 240 Beobachtungen der Oberflächentemperatur des Meeres, 611 Tiefentemperaturen gemessen, wovon 85 doppelt bestimmt, so daß die Zahl der Ablesungen 696 war, 252 Strommessungen angestellt, 729 Wasserproben für Salzgehaltsbestimmungen, 127 für Sauerstoffbestimmungen entnommen und bearbeitet, 11 Sichttiefenbestimmungen mit der Secchischen Scheibe gemacht, endlich 6 Grundproben mit dem Schlammrohr ausgestochen. Diese Beobachtungen verteilen sich auf 133 Oberflächenstationen in voller Fahrt und 56 Stationen, bei denen gestoppt wurde. Von diesen waren 22 kleine Stationen, bei denen wir nur bis 30 m Tiefe beobachteten, und 36 große, bei denen bis zum Grund gearbeitet wurde. Dazu kamen 2 Ankerstationen mit 24-stündigen Beobachtungen.

Außerdem wurden 1708 meteorologische Beobachtungen sowie 142 Stufenfänge zur Planktongewinnung, ferner 15 Dredsch- und Fischzüge angestellt.

Die Hauptaufgabe bei den Fahrten ist die Durchführung der Beobachtungen entlang der Österreich zugewiesenen 4 Querprofile durch die Adria. Da die Italiener infolge des Kriegszustandes mit der Türkei seit November 1911 ihre Fahrten einstellen mußten, haben wir für diese Zeit auch noch die Untersuchung des Profils in der Straße von Otranto übernommen.

Wenn ich im nachfolgenden über die Ergebnisse des ersten Jahres der Terminfahrten berichte, so geschieht das nicht im eigenen Namen, sondern im Namen der Beobachter; war es mir selbst doch nur zweimal vergönnt, an den Terminfahrten teilzunehmen. Insbesondere hat Prof. Grund mir für meinen Bericht die Resultate eigener Untersuchungen zur Verfügung gestellt, die ich stets mit Nennung seines Namens in die folgende Darstellung verwebe.

Bei Beginn unserer Untersuchungen glaubten wir durch die früheren Forschungen über die Tiefenverhältnisse der Adria ausreichend orientiert zu sein. Das hat sich nur zum Teil als berechtigt herausgestellt. Die Tiefenverhältnisse der Adria sind sehr charakteristisch. Der Golf von Venedig hat nur Tiefen, die bis zu 40 und 50 m hinab-

---

nach Vereinbarung nur auf 10 sm nähern darf, so ist der unmittelbar der italienischen Küste benachbarte Meeresstreifen von 10 sm Breite für unsere Beobachtungen unzugänglich geblieben.

gehen. Auch weiter nach Süden halten sich die Tiefen in engen Grenzen, bis dann zwischen der Mündung der Kerka bei Sebenico und der gegenüberliegenden italienischen Küste sich ein schmales in der Richtung quer zur Adria sich erstreckendes Becken einstellt, an dessen Ostrand sich die einsame Felsklippe Pomo erhebt, das sogenannte Pomo-Becken. Es sinkt, wie wir feststellen konnten, bis zu einer Tiefe von 277 m ab. Weiter nach SE folgt eine Schwelle, die von der Insel Lagosta über Pelagosa gegen die italienische Halbinsel Gargano zieht. Hier betragen die Tiefen zwischen 90 und 180 m. Weiter nach SE schließt sich dann das große Tiefseebecken der Adria an, das südwärts durch die Schwelle der Straße von Otranto (größte Tiefe 780 m) abgeschlossen wird, die sich aber nicht an der schmalsten Stelle der Meerenge befindet, sondern etwas nördlich derselben.

Daß wir die Tiefe des Pomo-Beckens um 30 m größer fanden, als sie bisher angegeben wurde, ist ein unwesentliches Ergebnis. Überrascht aber waren wir, daß wir die größte Tiefe der Adria, die nach F. v. Hopfgartners 1877 ausgeführter Messung auf den Karten mit 1645 m angegeben wird, nicht auffinden konnten. Zahlreiche Lotungen, die wir anstellten, ergaben hier nur 1000—1100 m Tiefe und überhaupt ein ganz anderes Bild der Verteilung der Tiefen, als sie nach den bisherigen Karten sein sollte. Prof. Grund hat nach Lotungen eine neue Tiefenkarte entworfen, für die auch einige uns von unseren italienischen Kollegen bekannt gegebene Daten verwertet wurden. Auf dieser Karte ist auch nicht eine Spur des isolierten tiefen Lochs von 1645 m der alten Karten zu sehen. Wir haben in der ganzen Gegend nur eine ausgedehnte submarine Ebene gefunden, in deren Bereich der Meeresboden nur ganz langsam von 1000 m Tiefe im SE auf 1200 m in NW sinkt. Es ist kein Zweifel, daß die alten Messungen falsch waren. Wie Fehler von mehreren Hunderten von Metern, und zwar bei einer Reihe von Messungen, entstehen konnten, ist nicht recht verständlich. Das Bild, wie es die neue Tiefenkarte zeigt, ist weit einfacher als das der früheren. Die größte Tiefe, die bisher für die Adria feststeht, ist durch die „Najade" mit 1228 m zwischen der Bucht von Cattaro und Bari in einer Breite von 41° 53′ N und einer Länge von 17° 53′ E. v. Greenw. gelotet worden. Auch hier geben die alten Messungen einen etwas größeren Wert an. Diese Ergebnisse zeigen, wie dringend notwendig eine Neuauslotung des ganzen großen Tiefseebeckens der Adria ist. Eine solche ist für das nächste Jahr geplant.

Die Terminfahrten verfolgen in erster Reihe das Ziel, die jahreszeitlichen Änderungen der physikalischen und der biologischen Verhältnisse des Adriatischen Meeres fest-

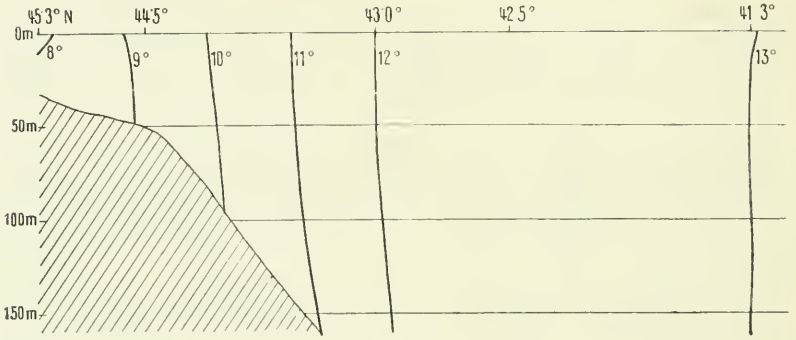
zustellen. Da die Profile stets in wenigen, meist in 7—10 Tagen abgefahren werden, so können die hierbei gewonnenen Beobachtungen im wesentlichen als synchron betrachtet werden. Sie stellen uns den Zustand des Meeres in einem bestimmten Zeitpunkt dar.

Das Adriatische Meer zeigt eine ausgesprochen kontinentale Lage. Von allen Seiten ist es von Land umgeben. Sein landfernster Punkt befindet sich in einem Abstand von nur 100 km vom Festland. Es ist somit begreiflich, daß das Festland mit seiner Eigenart einen starken Einfluß auf die physikalischen Verhältnisse des Meeres ausübt. Der charakteristische Zug wird in dem ganzen Gebiet durch das Klima aufgeprägt, das an den Küsten überall subtropisch, in den Gebirgen aber boreal ist. Der trockene Sommer tritt scharf hervor, während Frühling und Herbst regenreich, zum Teil wie an den Gestaden Dalmatiens außerordentlich niederschlagsreich sind. Der Winter ist zwar nicht so regenarm wie der Sommer, trägt aber doch ein sekundäres Niederschlagsminimum. Nur zum Teil schließt sich die Wasserführung der Flüsse, die in das Adriatische Meer münden, der Jahresperiode des Niederschlags an, so besonders in Dalmatien und in Mittel- und Süd-Italien. Gerade aber die größten Zuflüsse, die die Adria erhält, der Po und die Etsch, haben das Maximum ihrer Wasserführung nicht zur Zeit starken Niederschlags, sondern vielmehr zur Zeit stärkster Schneeschmelze im Alpen-Gebirge — also im Frühsommer und Sommer.

Charakteristisch sind auch die Temperaturverhältnisse der Umgebung der Adria. Gleichmäßige Hitze herrscht im Sommer; dagegen ist der Winter im Norden kalt, besonders in der Po-Ebene, aber auch zeitweise an der Ostküste der Adria, wo die Bora aus dem kalten Inneren des Landes aufs Meer hinausweht. Alle diese Momente sind von Einfluß auf das physikalische Verhalten des Meerwassers.

Gleich die erste Fahrt gab uns Aufschlüsse über die eigenartigen Verhältnisse der Adria im Winter, die um so interessanter waren, als bisher so gut wie gar keine Winterbeobachtungen aus der Hochsee der Adria vorlagen. Bekanntlich tritt die Zeit des Temperaturminimums im Meerwasser gegen Ende des bürgerlichen Winters ein, etwa um den 1. März herum, bald etwas früher, bald etwas später. Die Terminfahrt Februar-März 1911 fiel nun offenbar genau in den Moment, wo das Wasser ein Maximum seiner Abkühlung erreicht hatte. Im Golf von Venedig, der naturgemäß ganz besonders unter dem Einfluß der niedrigen Temperaturen der ihn umgebenden Landmassen steht, begegneten wir Temperaturen von 7° und darunter, während im Süden Temperaturen von 12—13° herrschten. Das eigenartige war nun vor allem, daß die Temperaturen an jeder Stelle von der Oberfläche bis

zum Boden vollständig gleich waren. Es herrschte in jeder Wassersäule vollkommen Homothermie. Das beistehende Längsprofil (Abbild. 1) entlang der Mittelachse der Adria zeigt diese Verhältnisse. Die isothermen Flächen stehen nahezu vollkommen vertikal. Es ist gar keine Frage, daß diese weitgehende Ausgleichung nur durch eine ausgiebige vertikale Konvektion erfolgt sein konnte, die offenbar auch im Tiefseebecken der Adria nahezu bis zum Grund reichte. Auffallend erscheint es im ersten Augenblick, daß die so verschieden temperierten Wassersäulen im Norden von 9°, in der Mitte von 12° und im Süden von 13° — nebeneinander bestehen konnten, ohne daß Strömungen einsetzten und das kalte Wasser sich in der Tiefe, das warme sich in der Höhe ausbreiten ließen. Die Erklärung hierfür liegt im Salzgehalt.

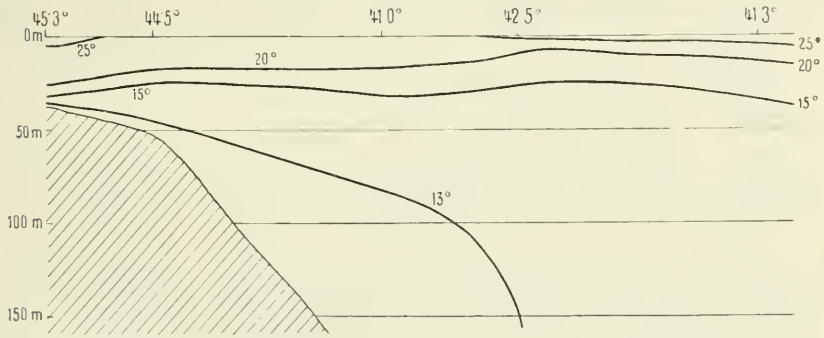


Abbild. 1.
Thermisches Längsprofil entlang der Mittelachse des Adriatischen Meeres.
Februar-März 1911.
Die Beobachtungsstationen sind durch Angabe ihrer geographischen Breite markiert.

Auch dieser ist, wenn man von den Stationen im Golf von Venedig absieht (in der Nähe der Po-Mündung ist der Salzgehalt an der Oberfläche geringer als in der Tiefe), von oben bis unten vollkommen gleichmäßig. Er betrug in der Mittelachse der Adria 37.7 $^0/_{00}$ im Norden dagegen 38.2, 38.3 und 38.6 $^0/_{00}$ beim Fortschreiten nach Süden bis in die Gegend des Profils Brindisi-Durazzo. Es waren sonach die Wassermassen im Süden zwar wärmer, aber salzhaltiger als im Norden. Temperatur und Salzgehalt wirkten also in entgegengesetztem Sinne auf die Dichte des Meerwassers, und diese war überall fast vollkommen gleich, wieder von der Umgebung der Po-Mündung abgesehen. Sie betrug im Mittel der Wassersäule im Norden 1.02918 und im Süden 1.02915. So konnte Gleichgewicht bestehen, und so erklärt sich die Möglichkeit der Herausbildung einer so weitgehenden Homothermie.

Abbildung 2 gibt einen thermischen Medianschnitt des Adriatischen Meeres im August. Man sieht deutlich, nur an zwei Stellen warme Wassermassen in das Meer gelangen, einerseits von Norden her wo das warme Wasser der Flüsse einmündet, andererseits von Süden her von der Straße von Otranto. Nur hier findet sich Wasser mit Temperaturen über 25°, allerdings in überaus geringer Mächtigkeit. Überhaupt fällt auf, wie die Erwärmung zwar im nördlichen Teile ziemlich tief — bis 20 m — herabreicht, in der südlichen Adria aber auf die obersten 10 m beschränkt ist.

Ein Ergebnis, das eines allgemeinen Interesses nicht entbehrt, wurde während der Augustfahrt gewonnen. Das häufige Auftreten von verhältnismäßig kühlem Wasser mitten im Sommer in der Nähe der dalmatinischen Inseln ist oft auf unterseeische Quellen zurückgeführt worden, die am Grunde des Meeres münden und deren kaltes Wasser aufsteigen und die Temperatur an der Oberfläche erniedrigen

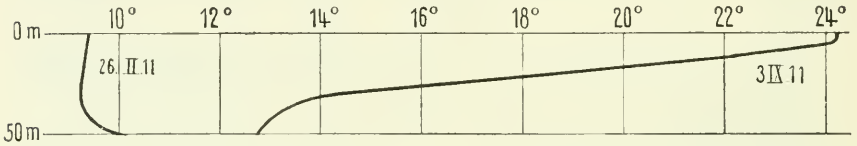


Abbild. 2.
Termisches Längsprofil entlang der Mittelachse des Adriatischen Meeres. August 1911.
Die Beobachtungsstationen sind durch Angabe ihrer geographischen Breite markiert.

sollte. Die Beobachtungen, die während der Augustfahrt von der „Najade" aus gemacht wurden, bestätigen diese Schlüsse nicht. Es wurden in der Tat niedrige Temperaturen an der dalmatinischen Küste und im Bereiche der dalmatinischen Inseln gefunden, und zwar die niedrigsten, die auf der Hinfahrt beobachtet wurden. Sie betrugen im Kanal von Pašman zwischen 22,4 und 20,4°; vor Ragusa wurde sogar einmal eine Temperatur von nur 19,9° gemessen. Aber die gleichzeitig gewonnenen Wasserproben ergaben einen verhältnismäßig hohen Salzgehalt. Er betrug im Kanal von Pašman 37,3—37,8‰, bei Ragusa gar 38,1‰. Der Salzgehalt war also in keiner Weise kleiner als im

offenen Meere, und von irgendeiner Beimengung von süßem Quellwasser, das durch seine niedrige Temperatur abkühlend gewirkt hätte, kann daher gar keine Rede sein. Die ganze Erscheinung der niedrigen Temperaturen führt sich offenbar keineswegs auf Karstquellen zurück, sondern auf ein viel allgemeineres Phänomen: es ist kaltes Auftriebwasser, das hier aufsteigt. Im Sommer wehen entsprechend der Verteilung des Luftdruckes häufig nördliche und östliche Winde, die an der dalmatinischen Küste als Landwinde erscheinen. Sie schieben die warme Wassermasse von der Küste fort und das kalte Wasser aus der Tiefe quillt empor.

Die Abbildungen 3, 4 und 5 geben einen Überblick über die Änderung der Temperatur mit wachsender Tiefe, und zwar für drei Stationen in der Adria, eine im Norden im Profil zwischen Ravenna und Lussin, eine zweite inmitten des Pomo-Beckens und eine dritte in der Mitte

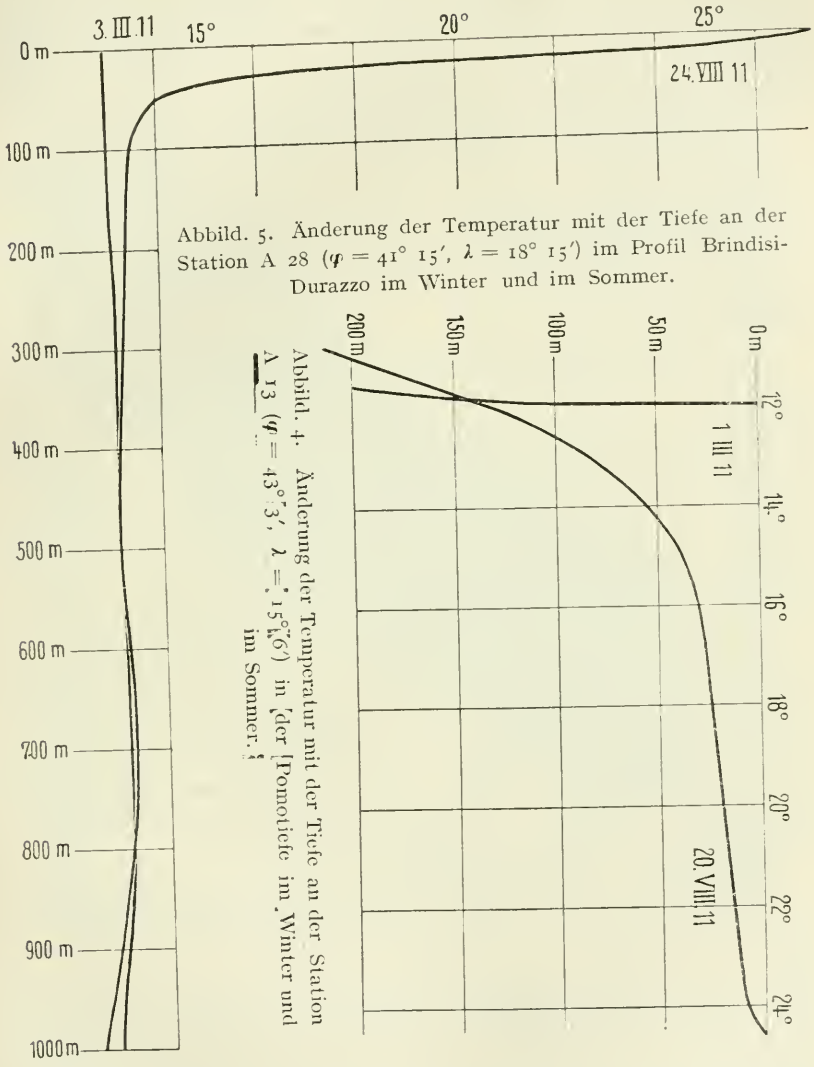


Abbild. 3. Änderung der Temperatur mit der Tiefe an der Station A 5 ($\varphi = 44° 28'$, $\lambda = 13° 29'$) im Profil Ravenna-Lussin im Winter und im Sommer.

des Meeres zwischen Durazzo und Brindisi. Die Erwärmung des Sommers in den oberen Schichten tritt klar hervor; dabei zeigt sich aber an zweien der Stationen übereinstimmend, daß am Grunde des Meeres die Temperatur im August tiefer war als im Februar, eine im ersten Augenblick überaus auffallende, aber auch an verschiedenen anderen Stationen auftretende Erscheinung. Die Kurve für die südlichste Station läßt im Februar-März wie im August deutlich eine Zunahme der Temperatur mit wachsender Tiefe von 400 m abwärts erkennen; von 800 m abwärts sinkt die Temperatur dann wieder. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß diese etwas höhere Temperatur auf einen von Süden über die Schwelle von Otranto hereinkommenden Strom warmen Wassers zurückzuführen ist.

Bei allen unseren Fahrten haben wir die Stationen stets möglichst an derselben Stelle gelegt. Dadurch ergibt sich nunmehr Gelegenheit durch Vergleich der Temperaturen bei der Winterfahrt und bei der Sommerfahrt den Betrag des Wärmegewinns in der Zeit vom Februar-März bis zum August für die einzelnen Stationen zu berechnen. Eine vorläufige Berechnung ergab für die Station A 5 im Profil Ra-

venna-Lussin einen Wärmegewinn von 37,6 Kalorien, für die Station A 13 in der Pomo-Tiefe einen solchen von 42,7 Kalorien und für die Station A 28 einen von 38,0 Kalorien. Die Werte stimmen gut mit-



Abbild. 5. Änderung der Temperatur mit der Tiefe an der Station A 28 ($\varphi = 41° 15'$, $\lambda = 18° 15'$) im Profil Brindisi-Durazzo im Winter und im Sommer.

Abbild. 4. Änderung der Temperatur mit der Tiefe an der Station A 13 ($\varphi = 43° 3'$, $\lambda = 15° 16'$) in der Pomotiefe im Winter und im Sommer.

einander überein und entsprechen ungefähr den Beträgen für den Wärmeumsatz, die J. v. Hann für das Ionische Meer festgestellt hat (34,4 Kalorien).

Die Jahresperiode der Temperatur des Meerwassers läßt sich auf Grund von 4 Beobachtungen im Jahr nur angenähert darstellen. Ihre

Amplitude ist an der Oberfläche bis zu 5 m Tiefe 13—15°, in 10 m Tiefe immer noch 11—13°; mit wachsender Tiefe nimmt sie rasch ab, dabei aber sehr viel rascher in der Hochsee der südlichen Adria, verhältnismäßig weit langsamer im Golf von Venedig. Im letzteren erreicht die Amplitude den Wert von 10° erst in einer Tiefe von 18 m, in der Hochsee der Adria z. T. schon in der Tiefe von 12 m, über der Pelagosa-Schwelle sogar in einer Tiefe von nur 7 m. In 50 m beträgt sie im Norden der Adria noch 2—2½°, im Süden weniger als 1°.

Überraschend ist es, daß sich in den Tiefenschichten die Periode vollständig umkehrt. So tritt das Maximum der Temperatur am Boden des Pomo-Beckens im Februar ein, ebenso auch im großen Tiefseebecken der Adria im Süden; an anderen Stationen macht sich eine Verspätung um ¼ Jahr geltend. Es hängt das jedenfalls mit Strömungen zusammen.

Um diese Verhältnisse, die schon in meinen vorläufigen Berichten in den Mitteilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft zu Wien kurz gestreift sind, mehr im einzelnen verfolgen zu können, hat Prof. Grund mit Aufwendung großen Scharfsinnes unter Benutzung aller Beobachtungen der „Najade" Karten über die Verbreitung des Salzgehalts und der Temperatur an der Oberfläche der Adria, ferner über die Verteilung der Temperatur in 30 m, in 50 m, 100 m und 150 m Tiefe für die Termine der 5 ersten Terminfahrten gezeichnet, die er mir zur Verfügung stellte und von denen ich hier einige vorführen möchte.

Da die Ablesungen an den Richter'schen Thermometern auf ein Hundertstel Grad erfolgten und, wie durch mehrfaches Versenken von zwei Thermometern nebeneinander festgestellt werden konnte, die Temperaturangaben wirklich auf 0,01° genau sind, so war es möglich die Isothermen sehr detailliert zu zeichnen und aus kleinen Temperaturdifferenzen auf Strömungen zu schließen[1]).

Betrachten wir zunächst die Verteilung des Salzgehalts an der Oberfläche in verschiedenen Jahreszeiten. Da das Einzugsgebiet der Adria im Vergleich zu ihrem Areal groß ist, so kommt es zu einer relativen Aussüßung des Meerwassers an der Küste. Es entwickelt sich das durch seinen geringen Salzgehalt charakterisierte Küstenwasser, das bald eine geringere, bald eine größere Verbreitung aufweist.

Wir haben dieses Küstenwasser zu allen Jahreszeiten in der Adria angetroffen, zu allen Jahreszeiten aber auch in anderen Teilen der Adria Wasser von sehr hohem Salzgehalt, das wir kurz als Hochsee-

---

[1]) Es werden nur Temperaturdifferenzen von mehr als $\cdot 04^{0}$C und Differenzen von mehr als $\cdot 01^{0}/_{00}$ berücksichtigt.

wasser bezeichnen können. Die Isohaline von 38 ‰ umschließt das Hochseewasser. Im Februar-März 1911 hatte das Hochseewasser der Adria eine gewaltige Verbreitung (vgl. Abbild. 6). Es reichte fast bis in die Breite der Südspitze von Lussin, mied aber dabei durchaus die unmittelbare Kästennähe von Italien. Ebenso erstrecken sich Zungen etwas süßeren Wassers im Bereich des Drin-Golfes und südwestlich von der Kerka-Mündung in die Hochsee hinaus. Ein ausgedehnter Lappen

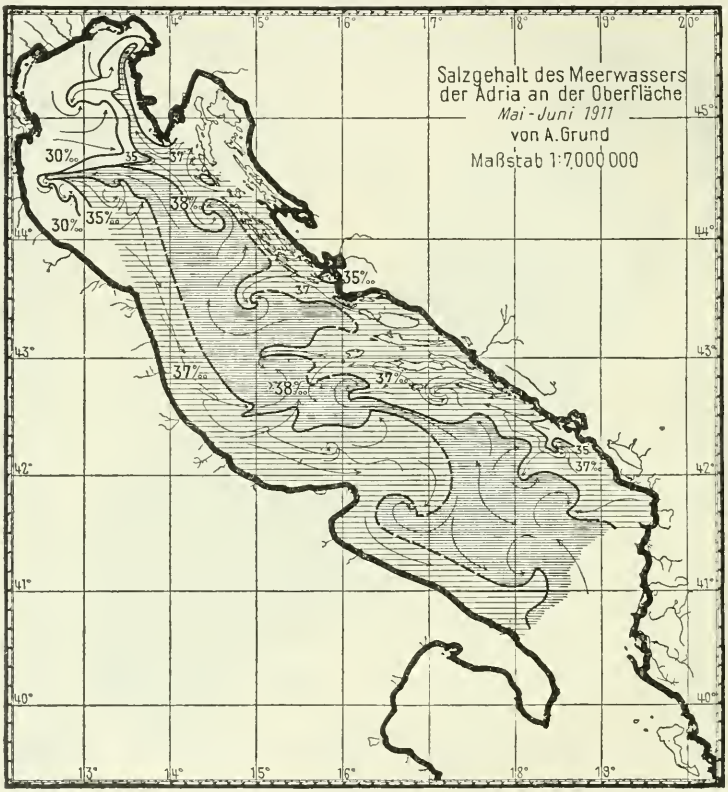
Abbild. 6.

relativ süßen Wassers, allerdings nur von geringer Mächtigkeit lag im Golf von Venedig, charakterisiert durch einen Salzgehalt unter 35 ‰. Erknüpfte sich an die Mündung des Po und seines nördlichen Nachbarn.

Im Mai hatte das Hochseewasser der Adria schon eine bedeutende Verringerung erfahren (vgl. Abbild. 7), und zwar in der Weise, daß zunächst der Lappen süßen Wassers im Golf von Venedig eine erhebliche Vergrößerung aufwies und andererseits von den Küsten her durch den Wasserreichtum, der von den Niederschlägen des Frühjahrs ge-

speisten Flüsse eine Ausdehnung des Küstenwassers eingetreten war. Küstenwasser und Hochseewasser verzahnten sich in der mannigfachsten Weise miteinander, dabei Wirbel bildend. Zugleich aber war der nördlichste Punkt des Hochseewassers im Vergleich zum Winter noch weiter nach Norden gerückt.

Bis zum August (vgl. Abbild. 8) hatte das Hochseewasser eine



Abbild. 7.

noch weit bedeutendere Einschränkung erfahren. Der ganze nördliche Teil der Adria wies an der Oberfläche nur Wasser von weniger als 38 ‰ Salzgehalt auf und das Hochseewasser war ganz auf das Gebiet des großen Tiefseebeckens südöstlich der Pelagosa-Schwelle beschränkt, von wo aus nur eine schmale Zunge, die an der dalmatinischen Küste nach NW ziehende Strömung erkennen lassend, bis über Lagosta hinausreichte. Sehr weit war die Aussüßung des Golfes von Venedig vorgedrungen. Die Isohaline von 35 ‰ lag in der Breite der Südspitze von Lussin.

Höchst eigenartig ist das Bild, das uns die Novemberkarte zeigt (Abbild. 9). Hier hat sich das Hochseewasser wieder weit entwickelt. Das Küstenwasser ist im Norden stark zurückgedrängt, aber über dem Tiefseebecken der südlichen Adria hat sich ein Gebiet etwas niedrigeren Salzgehaltes eingestellt und nur vor der Küste von Albanien liegt eine kleine Insel salzigen Hochseewassers, während eine Zunge

Abbild 8.

solchen Wassers in der Osthälfte der Straße von Otranto von Süden her in die Adria hineinreichte. Prof. Grund möchte in dem etwas weniger salzigen Oberflächenwasser über dem Tiefseebecken der südlichen Adria, das im November angetroffen wurde, Wasser aus dem Golf von Venedig erkennen, das zur Zurücklegung des Weges von seiner Ursprungsstätte bis hierher ein volles Vierteljahr gebraucht und dabei naturgemäß durch Mischung mit Hochseewasser an Salzgehalt zugenommen habe. Es ergibt sich daraus eine Geschwindigkeit von etwa 4 km pro Tag, mit der das Küstenwasser des Venezianischen

Golfes sich südwärts bewegte, dabei sich immer mehr und mehr mit Hochseewasser mischend.

Im Februar 1912 (Abbild. 10) zeigten sich im großen und ganzen ähnliche Verhältnisse wie im Februar-März 1911; doch war das Gebiet des Küstenwassers mit einem Salzgehalt unter $38^0/_{00}$ an der italienischen Küste weit ausgedehnter. Dabei reichte gleichzeitig das Hochseewasser

Abbild. 9.

weiter nach Norden als im Winter 1911, nämlich bis in die Breite der Südspitze von Istrien.

Die Temperaturverhältnisse der Oberfläche des Adriatischen Meeres zeigen ebenfalls deutlich die Einwirkung der Küstengewässer. Das Meer kühlt sich nur langsam ab und erwärmt sich ebenfalls nur langsam. Wo ihm aber Süßwassermassen vom Lande aus zugeführt werden, die im Winter kalt, im Sommer warm sind, zeigen auch die Temperaturverhältnisse der Meeresoberfläche große Schwankungen von Jahreszeit zu Jahreszeit.

Im Februar-März 1911 war der ganze Golf von Venedig unter 8° abgekühlt (vgl. Abbild. 11); nur an der Küste von Istrien erstreckte sich eine schmale Zunge etwas wärmeren Wassers nach Norden. Der südliche Teil der Adria zeigte dagegen schon von Pomo an Temperaturen über 12°; nur das Küstenwasser an der italienischen Küste und ebenso das Wasser an der albanischen Küste war kälter. Ein isoliertes

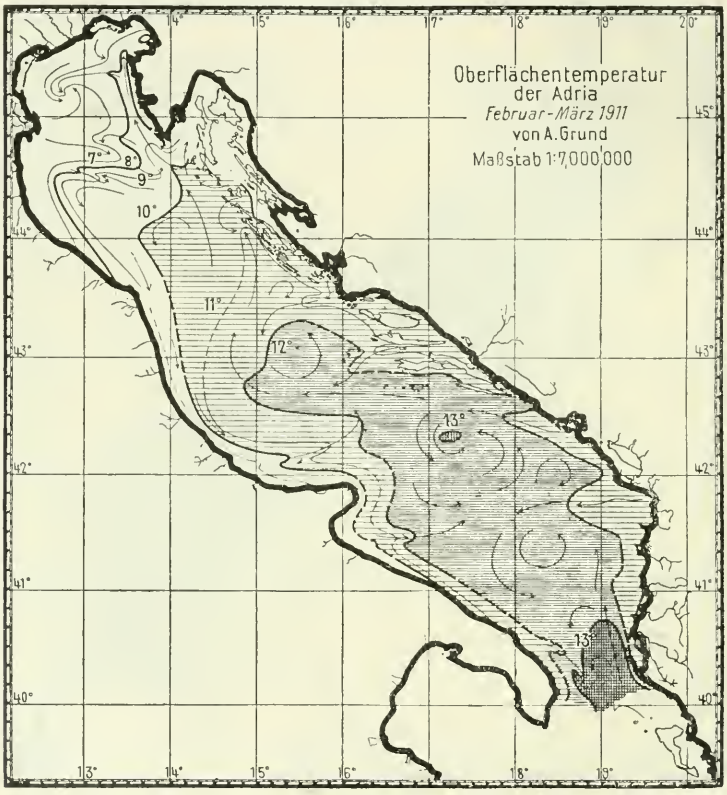
Abbild. 10.

Gebiet mit einer Temperatur von über 13° markiert liegt mitten im Meer und eine Zunge Wasser von mehr als 13° in der Osthälfte der Straße von Otranto markiert den hier eintretenden Strom aus dem Ionischen Meer.

Im Mai (Abbild. 12) zeigt sich sehr charakteristisch der Einfluß der Landmassen auf die Erwärmung des Küstenwassers. Die höchsten Temperaturen — über 20° — weist der Golf von Venedig auf, und Temperaturen über 18° herrschen auch in dem breiten Streifen entlang der italienischen Küste nach Süden hin, ferner im Inselgewirre zwischen

der Halbinsel Sabbioncello und Pomo, desgleichen vor dem Golf von Cattaro. Die Hochsee der Adria aber besitzt nur Temperaturen unter 18°. Noch kälter ist allerdings das der Bora ausgesetzte Gebiet zwischen den nördlichen dalmatinischen Inseln.

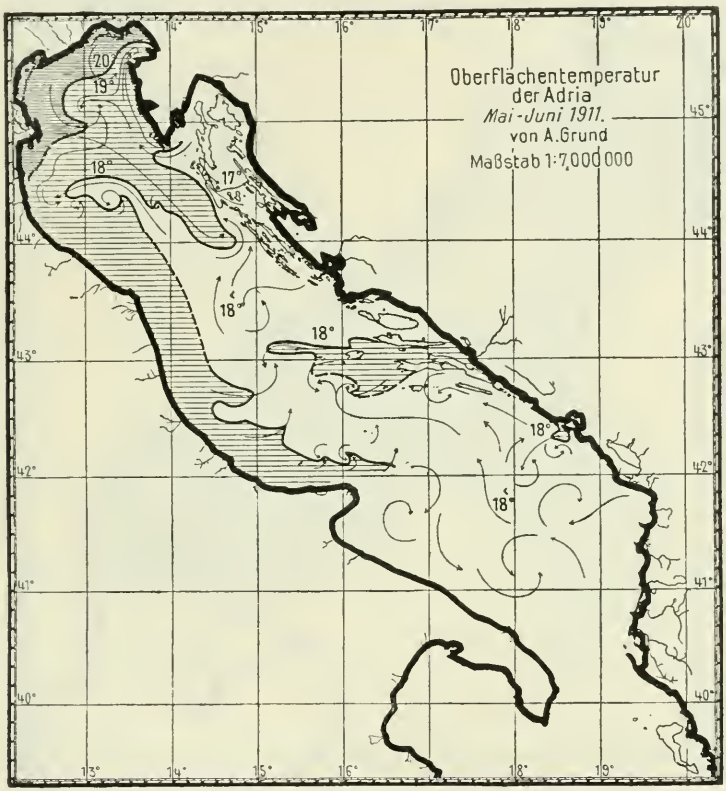
Im August (Abbild. 13) zeigte sich ein großer Gegensatz zwischen der West- und der Osthälfte des Meeres. Vor der Pomündung traten



Abbild. 11.

Temperaturen von 26° auf, und der ganze Golf von Venedig hatte mit Ausnahme eines schmalen Streifens entlang der Südhälfte der Westküste von Istrien Temperaturen über 24°. Hochtemperiert war auch die ganze Westhälfte der mittleren Adria, während die Osthälfte Temperaturen unter 24°, ja zwischen den norddalmatinischen Inseln sogar unter 22° aufwies. Das ganze südliche Tiefseebecken der Adria zeigte Temperaturen über 26°, ja hier wurde sogar einmal eine Oberflächentemperatur von 27,1° gemessen. Aber auch hier ist das Wasser an der Küste von Albanien etwas kühler als das an der italienischen Küste.

Sehr eigenartige Verhältnisse zeigte der November (Abbild. 14). Es war eine vollkommene Umkehrung der Verteilung der Temperatur in der Weise eingetreten, daß nunmehr infolge des kalten einmündenden Flußwassers die Westhälfte des Meeres kühler war als die Osthälfte. Vor der Pomündung wurden nur 13° beobachtet, während inselförmige Gebiete mit Temperaturen über 18° bei Lissa und Lagosta, ferner



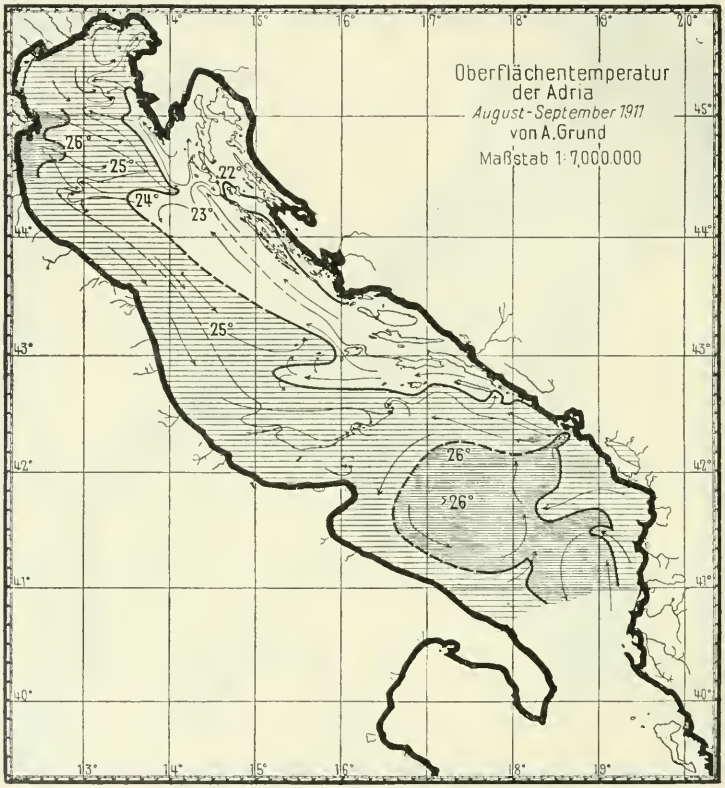
Abbild. 12.

südlich davon und endlich im Drin-Golf lagen. In mannigfacher Weise drangen die verschieden temperierten Wassermassen in Strömungen ineinander ein.

Im Februar 1912 (Abbild. 15) hatten sich wieder die Verhältnisse des Winters eingestellt. Kaltes Wasser erfüllte die Westseite des Golfs von Venedig, dessen Ostseite bedeutend höhere Temperaturen aufwies als im Jahre vorher. Überhaupt herrschten auf weiten Gebieten Temperaturen über 13°, die ein Jahr vorher nur in kleinen inselförmigen Gebieten aufgetreten waren. Ein breiter Streifen in der Nähe

der italienischen Küste zeigte Temperaturen unter 12°, die auch zwischen den norddalmatinischen Inseln sowie vor der albanischen Küste auftraten.

Prof. Grund hat auch Karten der Verteilung der Temperatur für die Tiefen von 30, 50, 100 und 150 m entworfen. Eine Diskussion dieser Karten kann, so interessant sie wäre, hier nicht gegeben werden.



Abbild. 13.

Sie muß einer besonderen Publikation von Prof. Grund vorbehalten bleiben. Ausdrücklich aber sei bemerkt, daß Prof. Grund alle seine Karten nur als vorläufige bezeichnet. Endgiltige Karten werden sich erst zeichnen lassen, wenn das Beobachtungsmaterial des italienischen Forschungsschiffes „Ciclope" gedruckt vorliegen wird und mit verwertet werden kann.

Die Darstellung der Verteilung der Temperatur und des Salzgehalts an der Oberfläche sowie der Temperatur in verschiedenen Tiefen läßt eine Reihe von Strömungen erkennen. Diese Strömungen sind

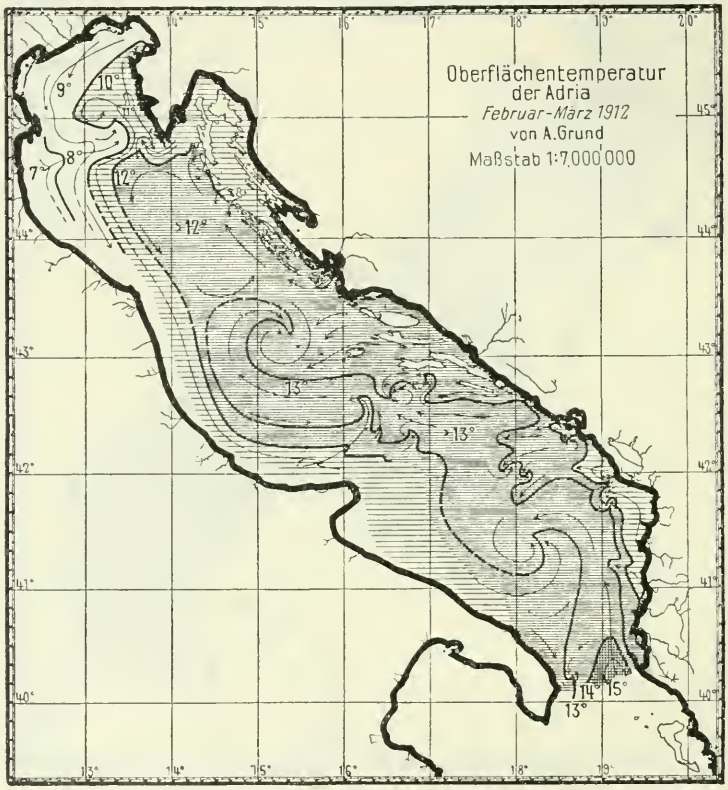
z. T. sehr veränderlich. Sie bilden häufig kleine Wirbel, die ihren Platz von Jahreszeit zu Jahreszeit ändern und offenbar einem Zusammenwirken von verschiedenen Faktoren ihre Entstehung verdanken, so daß man sie als zufällig bezeichnen kann. Immerhin lassen die Karten doch auch Strömungen erkennen, die ziemlich regelmäßig zu sein scheinen. Da ist zunächst die in der Osthälfte der Straße von Otranto

Abbild. 14.

eintretende Strömung, die entlang der albanischen und dalmatinischen Küste nach Norden zieht. Sie findet sich in allen Jahreszeiten, wenn auch verschieden stark ausgeprägt. Von ihr kurvt ziemlich regelmäßig entlang der Pelagosa-Schwelle eine Strömung ab, die nach Westen setzt. Auf der italienischen Seite der Adria zeigt sich wiederum ziemlich ständig eine Strömung, die nach SE führt. Beide Strömungen verzahnen sich mehrfach durch abkurvende Stromzweige. So kommen Wirbel zustande. Ein dem Uhrzeiger entgegengesetzt kreisender Wirbel findet sich im Tiefseebecken der südlichen Adria, ein ebenso gerichteter

wenigstens während eines Teiles des Jahres im Golf von Venedig. Bemerkenswerter Weise ordnen sich diese Wirbel in verschiedenen Tiefen etwas verschieden an. Auch treten, in der Temperaturverteilung deutlich ausgesprochen, an einzelnen Stellen aufsteigende und an anderen absteigende Stromfäden auf.

Auf einige Versuche, mit der Secchischen Scheibe, die Sichttiefe



Abbild. 15.

zu bestimmen, möchte ich noch kurz eingehen. Die Methode läßt sich freilich an Schärfe nicht mit den Methoden zur Bestimmung der Temperaturen und des Salzgehaltes vergleichen. Es spielt die Bedeckung des Himmels, dann auch der Sonnenstand dabei eine Rolle. Immerhin sind die großen Züge, die wir im August und September gefunden haben, bemerkenswert. Gering ist die Sichttiefe im nördlichen Teil der Adria, der sich auch durch geringen Salzgehalt auszeichnet. An der Ostgrenze des verhältnismäßig wenig salzigen Wassers vor Lussin wurde um 8 Uhr morgens nur eine Sichttiefe von

24 m gefunden. Im Profil zwischen Rogoznica und Ortona nahm die Sichttiefe von Rogoznica in der Richtung nach Westen, also gegen das durch die italienischen Flüsse relativ ausgesüßte Wasser deutlich ab. Sie betrug 10 Seemeilen westlich von Rogoznica 45 m, ebensoviel westlich von Pomo nur noch 32 m. Die größte Sichttiefe fanden wir an der Stelle der sicher angenommenen größten Tiefe mit 56 m. Es ist dies ein überraschend hoher Wert. Es spricht sich in den Zahlen deutlich eine Zunahme der Sichttiefe in der Richtung der Achse der Adria nach Südosten, dann aber auch von Westen nach Osten aus.

Wenn ich versucht habe, Ihnen in meinen Ausführungen ein Bild der hydrographischen Verhältnisse des Adriatischen Meeres zu geben, so möchte ich zum Schluß betonen, daß dieses Bild nur unvollständig ist. Sind einmal die Beobachtungen der Fahrten des italienischen „Ciclope" publiziert und können sie mit den Beobachtungen unserer „Najade" zusammen verarbeitet werden, dann wird sich schon eine Vervollständigung des Bildes ergeben. Aber es wird noch eine Fortsetzung der Fahrten durch mindestens zwei Jahre bedürfen, um über die aperiodischen Schwankungen des Meeres Aufschluß zu erhalten. Wie groß diese sind, zeigt ein Vergleich der Ergebnisse der Februar-Märzfahrt 1911 mit denen der Februar-Märzfahrt 1912. 1911 bestand in der Adria durchweg Homothermie, und das ganze Meer war bis zu seinem Grunde durchlüftet worden. Im Winter 1911/12 ist ein solcher Zustand nicht eingetreten, die Konvektion hatte nicht bis zu den tiefsten Schichten hinuntergegriffen. Dementsprechend war auch die Durchlüftung geringer. Dabei waren die Temperaturen überall um 1° höher als im Vorjahr. Unter diesen Umständen ergibt sich die Notwendigkeit, die Terminfahrten auch während des ganzen Jahres 1913 fortzuführen. Drei Jahre hindurch fortgesetzte Beobachtungen mit einem so dichten Netz von Beobachtungsstationen, wie es bei den Terminfahrten in der verhältnismäßig kleinen Adria ausführbar ist, werden ermöglichen, den Mechanismus der Wasserbewegung in der Adria ganz im einzelnen festzustellen und seine mannigfachen Ursachen mit einem Grad der Genauigkeit zu verfolgen, wie er in einem großen Meer kaum möglich wäre. So dürfte die Adria-Forschung auch Ergebnisse von allgemeinem theoretischen Werte liefern. Abgeschlossen ist sie freilich noch lange nicht. Noch Jahre mühevoller Arbeit wird es brauchen, bis wir auch nur mit einem Schein von Berechtigung von unserer Adria sagen können: Wir kennen sie.

2.

Geographische Forschungen im abflußlosen Gebiet von Deutsch-Ost-Afrika.

Von Prof. Dr. Fritz Jaeger in Berlin.

(1. Sitzung.)

Meine Damen und Herren! Gestatten Sie mir, daß ich Ihnen über die wichtigsten geographischen Ergebnisse einer Reise berichte, die ich 1906/07 im abflußlosen Gebiet des nördlichen Deutsch-Ost-Afrika unternommen habe. Der Plan zu dieser Reise ging von der Landeskundlichen Kommission zur Erforschung der deutschen Schutzgebiete aus, und sie wurde im Auftrag des Reichs-Kolonialamts ausgeführt. Obwohl die Reise schon einige Jahre zurückliegt, ist jetzt der gegebene Zeitpunkt für einen solchen Bericht, weil ich die Bearbeitung der Ergebnisse jüngst abgeschlossen habe.

Das abflußlose Gebiet von Deutsch-Ost-Afrika zwischen dem Kilimandscharo und dem Viktoria-See war vor einem Jahrzehnt noch der unbekannteste Teil unserer Kolonie. Hier galt es noch die größten weißen Flecke auszufüllen. Das ist in der Natur des Landes tief begründet. Wegen seines trocknen Klimas ist das Land größtenteils für Ackerbau ungeeignet und war deshalb von dem kriegerischen Nomadenstamm der Massai bewohnt, welche es gegen jeden Verkehr fast völlig absperrten. Als zu Anfang der neunziger Jahre die Massai fast ausstarben, weil die Rinderpest ihre Herden und damit ihren Lebensunterhalt vernichtete, da wurden die Gebiete menschenleer. Unbewohnte Gebiete sind immer schwer zu bereisen. Besonders schwierig ist dies in Gegenden, wo man mit einer Trägerkarawane reisen muß. Denn für die Karawane kann der Lebensunterhalt nicht aus dem unbewohnten Gebiet beschafft werden. Auch erhält man keine Führer, welche die spärlichen Wasserstellen zeigen. Diese Schwierigkeiten haben die Erforschung des abflußlosen Gebietes hintangehalten. Erst im letzten Jahrzehnt wurde es durch die Vermessung der Nordgrenze unserer Kolonie, durch die

Reise der Otto Winter-Expedition, über die Ihnen Prof. Uhlig in Nürnberg berichtet hat, und durch meine Reise etwas näher bekannt.

Ich will mich hier auf die Betrachtung der morphologischen und hydrographischen Verhältnisse beschränken, welche die interessantesten Probleme darbieten. Daß auch die Pflanzenwelt den Geographen zu interessieren vermag, können Sie aus der aufgehängten Manuskriptkarte der Vegetation ersehen. Die Betrachtung des Menschen und der Kultur fällt in einem großenteils unbewohnten Gebiete ohnehin sehr knapp aus, um so eher kann ich hier davon absehen.

Seinem Aufbau nach ist das abflußlose Gebiet ein Schollen- und Vulkanland. Das Rumpfland Ost-Afrikas, das im Osten vorwiegend aus Gneisen, im Westen vorwiegend aus Granit besteht, ist durch Verwerfungen in Schollen zerbrochen. Die verschiedene Höhenlage der Schollen und die mächtige vulkanische Aufschüttung bestimmen die großen Züge der Oberflächengestaltung. Im ganzen betrachtet trägt das Land außerordentlich jugendlichen Charakter. Die tektonisch und vulkanisch gebildeten Formen sind noch kaum durch Erosion zerstört. Die Abhänge der Vulkane sind zwar zerschluchtet aber ihre Gesamtform ist bei den meisten noch unverändert. In steilen Bruchstufen fallen die Hochschollen zu den tiefgelegenen Schollen, meist langgestreckten Grabensenken, ab. Die Bruchstufen sind von jugendlichen Schluchten mit steilen Wänden und oftmals mit Wasserfällen tief zernagt. Aber die Schluchten greifen nicht weit zurück, und über der gebirgsartigen Stufe dehnt sich eine weite, unzerschnittene Hochfläche aus, welche noch die spätreifen oder greisenhaften Formen eines früheren Zyklus bewahrt hat. Die tiefsten Teile der gesunkenen Schollen sind durch Überschüttung mit Alluvien eingeebnet.

Wir wollen die mehr oder weniger gealterten Formen der Hochflächen, die viel größere Gebiete einnehmen als die jugendliche Zerschneidung, in ihre Elemente auflösen. In der Massai-Steppe südlich des Kilimandscharo, in den Landschaften Turu und Iramba, in Unjamwesi südlich des Viktoria-Sees, überall tritt uns derselbe Charakter entgegen, der Wechsel von weiten Talmulden und flachen Bodenwellen, aus denen hier und da ein Inselberg schroff emporragt. Zwar sind die Inselberge hier zahlreicher und größer, dort seltener und kleiner, das Talnetz dort dichter, hier weitmaschiger, die Entwickelung hier bis zum greisenhaften, dort nur bis zum Reifestadium fortgeschritten; aber die genannten Hauptzüge im Profil kehren stets wieder. Sie zwingen uns zu dem Schluß, daß die Hochländer nicht in einer Periode der Erosion, in einem Zyklus ihre gegenwärtige Gestalt

angenommen haben können. Vielmehr ist eine ziemlich ebene Rumpffläche mit Inselbergen — nach Passarge die Normalform der Inselberglandschaft — nachträglich von Talsystemen zerschnitten worden, welche bereits spät reife oder greisenhafte Formen erreicht haben. Aus der Rumpfebene ist ein flachwelliges Land geworden.

Unsere Formenanalyse führt uns noch weiter. Die Inselberge zeigen im allgemeinen nicht nur schroffe Abhänge, sondern auch zackige, mannigfach gegliederte Gipfel. Sie sind die Reste ausgedehnter Gebirgsmassen. In der Landschaft Iraku aber finden wir zwei Inselberge von größerem Umfang. Sie haben eine ebene Plateau-Oberfläche. Es ist das Nou- und das Marang-Plateau. Das wellig zerschnittene Rumpfland von Iraku überragen sie um 400 m. Daß sie nicht etwa gehobene Schollen, sondern gleich andern Inselbergen Erosionsreste sind, ergibt sich aus ihrer unregelmäßigen Umgrenzung gegen das tiefere Rumpfland. In ihrer ebenen Plateau-Oberfläche sehe ich den letzten Rest einer viel früher entstandenen Rumpffläche. Erst aus der Zerschneidung dieser Rumpffläche ist die Inselberglandschaft hervorgegangen.

Wir kommen also zu dem Ergebnis, daß die heutigen Formen des Rumpflands — horribile dictu — in vier verschiedenen Erosionszyklen gebildet sind. Die Reste einer Rumpffläche des ältesten Zyklus erblicken wir im Nou- und im Marang-Plateau, welche zwei Inselberge krönen. Der zweite Zyklus schuf die weiten Rumpfebenen, aus denen die Inselberge emporragen. Im dritten wurden diese Rumpfebenen von Talsystemen zerschnitten und so die heutigen Formen der Hochflächen geschaffen. Der vierte, jetzige Zyklus, ist durch die großen Brüche eingeleitet. Er hat erst ein ganz jugendliches Stadium erreicht. In ihm wurden die Bruchstufen zerschluchtet, die gesunkenen Schollen mit Alluvien überschüttet, aber die Hochflächen sind davon größtenteils noch unberührt.

Für die Erklärung der Inselberge habe ich aus der Beobachtung des Aufbaus und der Formen einen neuen Gesichtspunkt gewonnen. Von großer Wichtigkeit ist, daß die Inselberge des nördlichen Deutsch-Ost-Afrika in der Regel nicht aus widerständigeren Gesteinen bestehen, daß sie keine Härtlinge sind. Im Gneisgebiet bestehen sie aus demselben Gneis, im Granitgebiet aus demselben Granit wie die Umgebung. Nach Passarges Auffassung hat bekanntlich in der mesozoischen Wüstenperiode der sandbeladene Wind das Land erodiert, dabei eine Lage nach der andern abgetragen und die härteren Gesteine als Inselberge herausgeschält. Diese Erklärung ist auf die ostafrikanischen Inselberge nicht anwendbar, weil sie aus demselben Gestein bestehen wie die Umgebung. Eine gleichmäßig über die Fläche wirkende Kraft wie

der Wind kann aus homogenem Gestein keine Inselberge herausschälen.

Ein typisches Inselbergland ist die Massai-Steppe. Dort gibt es Inselberge in allen Größen, von 10 km Durchmesser und 900 m rel. Höhe bis zu unbedeutenden Felszacken. Die großen Inselberge sind durch Schluchten reich gegliedert. Die Schluchten sind oft weit und kesselartig, haben aber immer sehr steile Wände. Solche Kessel können nur entstehen, wo durch besondere Umstände der Verwitterung die Talwände nicht abgeschrägt werden, sondern steil bleiben, wo Wandverwitterung stattfindet. Wir kennen diese Erscheinung von Trockengebieten, von den Karen der Hochgebirge oder vom durchlässigen Sandstein der Sächsischen Schweiz. Die Wandverwitterung spielt bei der Zerstörung von Inselbergen offenbar eine große Rolle. Wir finden in der Massai-Steppe sehr verschiedene Stadien der Zerstörung. Häufig sind mehrere kleine Inselberge in einer Gruppe angeordnet. Wenn man dazu die Übergänge von großen, reichgegliederten Inselbergen zu solchen Gruppen sieht, so leuchtet es ein, daß die Gruppe aus der Zerstörung eines großen Inselbergs hervorgegangen ist, und zwar muß die Auflösung in einzelne Hügel wesentlich dadurch erfolgt sein, daß die Täler sich erweiterten, indem die Steilwände immer weiter zurückwichen. Ohne diesen Vorgang würde es nicht zu einer völligen Trennung der Berge kommen, sondern sie würden immer noch den ursprünglichen Zusammenhang bewahren, nur mehr oder weniger abgeflacht werden. Alle die großen und kleinen Inselberge zusammen sind aber nichts anderes als eine solche Hügelgruppe im großen, die offenbar aus einem ausgedehnten Gebirge entstanden ist. Wenn in einem reichgegliederten Gebirge durch Wandverwitterung der Umfang der Berge immer verkleinert, die Talflächen immer vergrößert werden, muß schließlich eine Inselberglandschaft entstehen. Die Passargesche Auffassung setzt als Urform stillschweigend ein einfaches Hochland voraus, das durch den Wind allmählich erniedrigt wird, wobei die Inselberge übrig bleiben. Wir kommen hingegen zu der Anschauung, daß das Hochland erst durch fließendes Wasser zertalt und in ein Gebirge umgewandelt sein muß, und daß dieses sich wesentlich durch Wandverwitterung in Inselberge auflöst. Daß im Fortgang des Prozesses auch der Wind oder andere über die Fläche wirkende Kräfte eine sehr wichtige Rolle spielen mögen, um die ebenen Rumpfflächen zu erzeugen, will ich gern anerkennen; aber den Anlaß zur Trennung der Berge gibt doch das fließende Wasser, welches Täler einschneidet, und das Zurückweichen der Talwände durch Verwitterung.

Die auffälligsten Züge der Oberflächengestaltung des abflußlosen Gebietes sind bedingt durch die Höhenlage der Schollen und durch

die vulkanische Aufschüttung. Der Große Ostafrikanische Graben, dessen Zusammenhang vom Libanon über das Rote Meer bis nach Deutsch-Ost-Afrika hinein E. Sueß mit genialem Blick erkannt hat, zersplittert sich in unserm Gebiet. Östlich und westlich des Hauptgrabens, der nordsüdlich verläuft, bis etwa 6° s. Br., liegen ebenfalls tief eingesunkene Schollen, an welche die vulkanische Aufschüttung geknüpft ist. Im Westen ist der Wembere-Njarasa-Graben und parallel dazu der Hohenlohe-Graben tief unter das Niveau der Umgebung eingesunken. Der Wembere-Njarasa-Graben ist knieförmig geknickt, im Wembere-Teil läuft er von S nach N, im Njarasa-Teil von SW nach NO. Er umgeht so den hoch emporragenden Horst des Irambа-Plateaus, der außerdem im O noch durch eine 500 m hohe Bruchstufe begrenzt ist. Nach NO erweitert sich der Njarasa-Graben trichterförmig, wobei die Sohle noch tiefer einsinkt. Diese Senke ist durch vulkanische Massen nicht nur ausgefüllt, sondern sie ragen im Hochland der Riesenkrater weit über die umgebenden Plateaus empor und haben auch diese zum Teil verschüttet. Der südliche Rand des Njarasa-Grabens ist hier durch die vulkanische Anlagerung verdeckt. Der nördliche biegt in die NNO-Richtung um, durchschneidet die Somma des Vulkans Lemagrut und bildet weiter nördlich die steile Bruchstufe, in welcher das aus quarzitischen Gesteinen zusammengesetzte Sonjo-Bergland nach O abfällt.

Östlich des Großen Ost-Afrikanischen Grabens ragt im N an der deutsch-englischen Grenze das Gneisland von Matabatu zu 2600 m empor. Im W fällt es in Staffeln zum Graben ab. Im S liegt das Hochland der Massai-Steppe, das keinen so scharfen Abfall nach W hat. Zwischen beiden erstreckt sich von W nach O ein tief versenktes Gebiet, das sich in der Pangani-Senke, sehr wahrscheinlich auch einem tektonischen Graben, nach SO fortsetzt. Auch diese Senke ist von gewaltigen vulkanischen Massen überschüttet; aber sie haben sie nicht bis zum Niveau des nördlichen und des südlichen Plateaus anzufüllen vermocht, wenn auch die einzelnen Vulkane, z. B. der Kilimandscharo, weit höher emporragen.

Zusammenfassend können wir sagen, daß eine große tektonische Senke in einem nach S offenen Bogen sich vom Wembere-Njarasa-Graben bis zum Pangani-Graben erstreckt, und daß deren mittlere Teile am breitesten, am tiefsten eingesunken und von vulkanischen Massen überschüttet sind. Diese Senke wird gekreuzt vom Großen Ost-Afrikanischen Graben, der hier allerdings nicht mehr typische Grabenform hat. Im N erkennen wir seinen Ostrand in dem staffelförmigen Abfall des Matabatu-Berglands, weiter südlich im Vulkan

gebiet ist keine Spur davon vorhanden. Das Plateau der Massai-Steppe wird von der Grabensohle getrennt durch einen nordsüdlich laufenden Bergzug, der eine hochliegende Scholle zu sein scheint. Auf ihr sitzt der Vulkanberg von Ufiome auf, während aus der Grabensohle, gleichfalls isoliert von den übrigen Vulkanen, der 3400 m hohe Ngurue sich erhebt. Der Westrand des Großen Grabens tritt uns als außerordentlich scharf markierte Bruchstufe entgegen, von Uhlig die Ostafrikanische Bruchstufe genannt. Er durchschneidet im N das altkristalline Sonjo-Bergland, halbiert dann den Vulkan Sambu. Um die höchsten Teile des Hochlands der Riesenkrater biegt er nach O aus, so daß er nur den Abhang der Vulkane schneidet. Offenbar boten die gewaltigen Lavamassen dem Zerbrechen zu großen Widerstand. Weiter südlich schneidet er wieder altkristallines Land ab. Je nach der Höhe des durchschnittenen Landes ist auch seine Höhe ganz verschieden, zwischen 30 und 1400 m. Die Stufe durchschneidet also Länder von ganz verschiedenem Aufbau und ganz verschiedener Höhe in etwas zackigem, im ganzen nordsüdlichen Verlauf. Die einzelnen Stücke sind sehr geradlinig. Dieses Verhalten ist ein sicherer morphologischer Beweis dafür, daß die Stufe in der Tat durch eine Verwerfung entstanden, daß sie eine Bruchstufe ist. Ich betone dies, weil der Nachweis der vielen Brüche in Ost-Afrika bisher höchst mangelhaft ist. Sueß hat aus der steilen Umrandung der langgestreckten Senken und ihrer Verknüpfung mit Vulkanen geschlossen, daß es Gräben seien, aber der geologische Beweis ist fast nirgends erbracht. Er müßte zeigen, daß dieselben Schichten, die oben an den Stufen ausstreichen, unten auf der Sohle sich wiederfinden. Ein scharfer morphologischer Beweis, wie ich ihn für einige der Bruchstufen geben kann, dürfte daher erwünscht sein.

Das räumliche Zusammentreffen von tiefen Senkungsfeldern und gewaltigen vulkanischen Aufschüttungen ist hier so auffallend, daß an genetischen Beziehungen zwischen beiden nicht gezweifelt werden kann. Doch ist der Zusammenhang ein verwickelter. Manche Brüche sind jünger als die Vulkane; so sahen wir z. B., daß die Große Bruchstufe den Vulkan Sambu und den Ostfuß des Hochlands der Riesenkrater abschneidet. Der Njarasa-Grabenrand hat zwar die große Somma des Lemagrut durchschnitten, so daß von ihr nur noch ein Halbring von 8 km Durchmesser stehen geblieben ist; aber der Zentralkegel, der sich aus diesem Ring erhebt, hat seinerseits die Stufe mit Laven überschüttet.

Ein eigentümlicher Gegensatz besteht zwischen der vulkanischen Aufschüttung östlich und westlich der Großen Bruchstufe. Im O erheben sich zahlreiche einzelne Vulkanberge wie große Maulwurfs-

haufen aus den Niederungen. Daher kommt jeder in seiner eigenartigen Form zur Geltung: Der steile, noch tätige Aschenkegel des Lengai, der flache, abgestumpfte Kegel des Ketumbeine, der schön profilierte Meru, der Kilimandscharo mit seinem Schneedom und noch manche andere. Westlich der Bruchstufe aber sind die Ausbruchsstellen viel dichter zusammengedrängt. Daher bildeten sich nicht getrennte Vulkane, sondern die ausbrechenden Laven flossen ineinander und verwuchsen zu einem gemeinsamen Grundbau, zu einem Hochland, aus dem nur die Gipfelkuppen als gesonderte Individuen hervorragen. In die Gipfelkuppe sind Krater von ungewöhnlichen Ausmaßen eingesenkt. Ich erwähnte schon die Somma des Lemagrut von 8 km Durchmesser. Ebensogroß ist der 1000 m tiefe Kraterkessel des Elanairobi, in den ein romantischer Kratersee eingebettet ist. Der größte Krater aber ist Ngorongoro, eine flache, etwas elliptische Pfanne von nicht weniger als 22 km Durchmesser. Ganz Berlin und die westliche Umgebung bis einschließlich Spandau würde auf dem Boden dieses Kraters Platz finden. Andere Krater haben 5 km (Deani und Malanja) und 7 km (Olmoti) Durchmesser. Nur die beiden höchsten unter sich stark verwachsenen Berge Loolmalassin (3648 m) und Ossirwa (3297 m) tragen keine eigentlichen Krater, sondern ihre Gipfel sind durch grabenartige Einsenkungen zerspalten. Vom höchsten Gipfel aus, der eine wunderbare Übersicht bietet, erinnert das ganze Hochland an eine Mondlandschaft. Nach seiner charakteristischsten Eigenschaft habe ich es das Hochland der Riesenkrater genannt.

Die Entstehung der Riesenkrater kann nicht durch Explosionen erfolgt sein, denn dann müßte man das vulkanische Trümmermaterial in Gestalt von Tuffen ringsum mächtig angehäuft finden. Die meist flachen Abhänge der Berge bestehen aber nur aus Lava. Tuffe spielen eine ganz untergeordnete Rolle. Bei der Jugendlichkeit der Zerschneidung, welche allenthalben Reste der Uroberfläche erkennen läßt, ist es ausgeschlossen, daß sie ehemals vorhanden gewesen und nur zerstört sind. Offenbar sind die Krater durch Sackung oder Rückfließen der noch nicht völlig erstarrten Lavamassen entstanden, wobei dann die erstarrte Decke einbrach. Von den aus der Literatur bekannten Vulkangebieten zeigt das Hochland der Riesenkrater am meisten Ähnlichkeit mit den Vulkanen der Hawai-Inseln.

Die Einbrüche und die vulkanische Aufschüttung haben zahlreiche Becken geschaffen, in welchen sich die Gewässer sammeln mußten. In feuchtem Klima würden alle diese Becken sich mit Wasser anfüllen, überfließen und zu einem großen Strom- und Seensystem sich zusammenschließen. Aber in dem trockenen Klima unseres Gebietes zehrt die

Verdunstung das Wasser auf, die Seen, die sich am Grunde der Becken bilden, kommen nicht zum Überfließen. Daher ist nicht nur das ganze ein abflußloses Gebiet, sondern fast jedes orographische Becken ist in sich abflußlos und somit ein selbständiges hydrographisches Becken. Je nach den Bedingungen des Zuflusses, der Verdunstung und nach der Beckenform bleiben die Becken trocken, oder es bilden sich darin Seen von verschiedenen Typen. Die Balbal-Senke auf der Leeseite des Riesenkraterhochlands, der Embulbul-Krater, der auf dem Riesenkraterhochland im Regenschatten von Loolmalassin und Ossirwa liegt, sind dauernd trocken. In andern Becken sind abflußlose Seen entstanden, die als solche salzig sind — mit zwei Ausnahmen, die noch nicht recht verständlich sind.

Sind die Zuflüsse stark im Verhältnis zur Größe des Beckens, so vermögen sie es bis zu einer gewissen Höhe anzufüllen. So beherbergt der Elanairobi einen tiefen Kratersee. Wir haben ihn zwar nicht ausgelotet, doch schätze ich nach der Gestalt des Kraters, daß die Tiefe 50 oder 100 m, vielleicht noch mehr beträgt. Die Schwankungen des Wasservolumens äußern sich bei mäßig steilen Uferböschungen in starkem Ansteigen und Fallen. Das Wasser ist klar.

Ein ganz anderer Seentypus entsteht, wenn das Becken ausgedehnt ist und verhältnismäßig schwache Zuflüsse hat, wie es in den Gräben die Regel ist. Sie können dann nur den Boden des Beckens überfluten, den sie durch Alluvien bald einebnen. Der See breitet sich nur in der weiten Alluvialebene aus, steigt aber nicht an den Wänden des Beckens an und ist daher außerordentlich seicht. Das orographische Becken ist nicht das Seebecken, vielmehr ist der See nur in die Alluvialebene eingebettet. Es würde eine falsche Vorstellung erwecken, wollten wir einen solchen See als einen Grabensee oder als einen Kratersee bezeichnen. Sein Becken ist lediglich durch alluviale Aufschüttung entstanden, und wir bezeichnen es bei seiner Flachheit wohl besser als das Seebett.

Aus der geringen Tiefe folgen eine Reihe charakteristischer Eigenschaften solcher Seen. Auf den ersten Blick fällt auf, daß die Seen so trübes Wasser haben, wie unsere Flüsse nur nach besonders starken Regengüssen. Das kommt daher, daß die Wellen den Grund aufwühlen. Ferner äußert sich die Windstau in eigentümlicher Weise. Der Wind treibt das Wasser nach einem Ufer, so daß dort weite Flächen überflutet werden, während das entgegengesetzte Ufer trocken wird. Man kann das Strömen des Wassers und die Strömungslinien auf dem schlammigen Seeboden beobachten.

Besonders interessant aber ist der Wasserhaushalt. Der nicht

durch einen Abfluß regulierte See erleidet große Schwankungen des Wasservolumens. Aber diese vermögen die Höhenlage seines Spiegels kaum zu verändern. Bei Wasserzunahme kann der See nicht wesentlich ansteigen, weil es an einer Umrandung des Seebettes fehlt, aber er überflutet weite Gebiete. Bei Wasserabnahme dagegen vermindert sich die Fläche des Sees bedeutend, er schrumpft zusammen, ja, er trocknet vielleicht ganz ein. Viele der Seen sind temporäre Seen. Wo sich heute eine gewaltige Wasserfläche ausdehnt, kann man zu andern Zeiten trockenen Fußes über eine Salzwüste wandern, denn das Salz scheidet sich bei der Verdunstung des Wassers aus. Soweit die bisherigen Beobachtungen über die Seen dieses Typus in unserem Gebiet ein Urteil gestatten, zeigt sich, daß sie nicht alljährlich austrocknen und wieder sich füllen, sondern daß ihre Schwankungen in größeren Zeiträumen erfolgen, daß nur eine Reihe trockener Jahre sie aufzehrt.

Wenn der See vertrocknet ist, bleiben oft noch kleinere Wasserflächen zurück. Man sollte meinen, diese müßten äußerst konzentriertes Salzwasser enthalten. Tatsächlich aber hat ihr Wasser ganz geringen Salzgehalt, ist sogar allenfalls trinkbar. Es rührt dies daher, daß dauernde Bäche oder Quellen den ausgetrockneten Seeboden frisch überschwemmen. Das Wasser ist also eigentlich kein Seewasser, sondern Bachwasser, welches noch keine Salze vom Boden aufgelöst hat. Mehrfach haben wir unmittelbar am Ufer eines Sees Süßwasserquellen austreten sehen. Ich führe sie darauf zurück, daß das letzte, ungewöhnliche Hochwasser des Jahres 1906 den Grundwasserspiegel in den Schuttkegeln der einmündenden Bäche aufgestaut hatte und daß dieses Grundwasser nun austrat, nachdem der See wieder den gewöhnlichen Stand erreicht hatte.

Alle die großen Seen unsers Gebiets, der Njarasa, der Magad, der Lawa ja Mweri, der Lawa ja Sereri, der Balangda, der See im Ngorongoro-Krater und noch manche kleinere gehören diesem Typus der seichten Salzseen an. Er ist überhaupt in den abflußlosen Gebieten sehr verbreitet. Auch die Schotts des Atlas-Gebietes gehören hierher, und man könnte ihn geradezu den Schotttypus nennen. Im einzelnen zeigen sich bedeutende Unterschiede des Salzgehalts und der Standschwankungen. Den stärksten Salzgehalt in unserm Gebiet hat der Magad. Bei ihm kristallisiert das Salz auf dem Wasser aus, so daß es wie eine Eisdecke auf dem See schwimmt. Die in den tiefen trockenen Grabensenken gelegenen Seen scheinen alle vollständig einzutrocknen, also temporär zu sein. Der hochgelegene Ngorongoro-See und die meisten der Seen des Hochplateaus von Turu ändern zwar ihren Umfang

bedeutend, trocknen aber bei der geringeren Verdunstung der kühleren Hochländer nicht vollständig aus.

So liefert uns das abflußlose Gebiet von Deutsch-Ost-Afrika ein eindrucksvolles Beispiel dafür, wie die geographischen Faktoren Aufbau, Oberflächengestalt, Klima und Gewässer einander bestimmen und dadurch ein harmonisches, geographisches Landschafts-Individuum erzeugen.

(*Diskussion s. Bericht über die 2. Sitzung.*)

3.

Physiographie des Tian-Schan in ihren Beziehungen zum Klima und zur Entwicklung des Pflanzenlebens.

Von Prof. Dr. G. Merzbacher-München.

(2. Sitzung.)

Es wäre müßig, vor einem Auditorium von Geographen darauf hinzuweisen, wie sehr das Relief der Erdoberfläche, abgesehen von Strukturverhältnissen und geologischem Bestand, in überwiegender Weise in seinen physiographischen Zügen ein Ergebnis klimatischer Einwirkungen ist. Daß besonders die äußere Erscheinung eines Gebirgsreliefs in engster Abhängigkeit vom Klima der Gegend steht, in welcher sich das Gebirge erstreckt, tritt wohl kaum in einem anderen Erdteile mit gleicher Deutlichkeit vor Augen als in Zentralasien, und zwar zunächst deshalb, weil das Klima dieses Ländergebietes infolge seiner nach allen Richtungen ungeheuren Entfernung vom Meeresrand durch die stärksten Gegensätze charakterisiert ist, die man überhaupt auf unserer Erde kennt.

In den physiographischen Zügen des Tian Schan äußert sich diese Einwirkung aber um so deutlicher, als dieses Gebirge seine jetzt zur Schau getragene Gestalt in einer verhältnismäßig jungen Zeit erhalten hat, und zwar in einer geologischen Epoche, als die damals dort herrschenden klimatischen Verhältnisse noch diametral entgegengesetzt von jenen waren, die heute auf dieses Gebirge einwirken. Von den tiefen Zügen, welche gerade die exogenen Wirkungen des Klimas den äußeren Formen des Tian-Schan-Gebirges aufgeprägt haben, und man kann sagen, vor den Augen des Beschauers täglich noch verschärfen und vertiefen, vermag sich nur schwer eine zutreffende Vorstellung zu machen, wem als Gebirge katexochen unsere europäischen Alpen vor Augen stehen.

Allerdings liegt der Grund zu der in der heutigen äußeren Erscheinung von Alpen und Tian Schan zutagetretenden Verschiedenheit außer in jenen exogenen Wirkungen auch schon in der Verschieden-

artigkeit der Zusammensetzung und der Bildungsgeschichte beider Gebirgssysteme, ein Thema, das ich im Rahmen eines kurzen Vortrages nur streifen kann.

Im geraden Gegensatz zum Tian-Schan sind die Alpen ein ausgesprochenes Faltengebirge. Die Alpen sind ein Gebirge mit kristallinem Kern, und dieser setzt die höchsten Teile des Gebirges zusammen, an dem sich die Sedimente angliedern. Aber die Alpen sind ein Gebirge von äußerst kompliziertem Bau. Zu seinem Aufbau haben nahezu alle geologischen Perioden Material geliefert, und gerade in dem verschiedenartigen Verhalten der einzelnen Gesteinsarten gegen Verwitterung und Erosion liegt eine der Hauptursachen der Entstehung abwechslungsreicher Landschaftsbilder in den Alpen. Für diese Grundverschiedenheit im Landschaftscharakter der einzelnen Teile des Alpengebirges kommt hierzu noch wesentlich in Betracht die öfters hervortretende Scheidung der Gesteinsgruppen in einzelne scharf getrennte Zonen. (Kalkalpen Schiefergebirge, Dolomiten u. s. w.) Eine Fülle verschiedenartiger und höchst mannigfaltiger tektonischer Einwirkungen prägen zudem dem Alpengebirge einen ungemein großen Wechsel von äußeren Charakterzügen auf. Die Alpen sind also ein „Faltengebirge", das in seinem ganzen Habitus Faltung und Überfaltung oder auch potenzierte Faltung zur Schau trägt, ebenso wie eine Vergesellschaftung von Faltung mit zahllosen, komplizierten, tief eingreifenden Brüchen und Verwerfungen, die ein weites Auseinandertreten von Faltenzügen verursacht haben, welche in Zusammensetzung und Bau die größte Verschiedenheit voneinander aufweisen. Der charakteristische Hauptzug bleibt aber, daß die kristalline Zone, wenigstens im großen ganzen betrachtet, den innersten und höchsten Kern des Faltengebirges bildet und von Sedimentgürteln mit zonenweiser Altersfolge nach außen umkleidet ist.

Verglichen hiermit ist der Tian-Schan, mit Ausnahme des westlichen Teiles, wie man schon heute nach den bisherigen Ergebnissen anderer und meiner eigenen Forschungsreisen sagen kann, ein Gebirge von sehr einfachem Bau und von einer wenig mannigfaltigen Zusammensetzung. An dieser nehmen hauptsächlich außer kristallinischen Schiefern und einem präkarbonischen Granit nur die Sedimente des Unterkarbons im zentralen Gebiets und auf der Nordseite teil, auf der Südseite außer diesen auch Oberkarbon. Diese Hauptglieder haben durch starken seitlichen Druck steile Aufrichtung und eine sehr enge und gewaltige Zusammenpreßung erfahren, begleitet vom Austritt ungeheurer Effusivmassen in Gestalt jüngerer Granite und Quarzpophyre. Erst in frühjurassischer Zeit begannen sich an den

Rändern wieder Sedimente und zwar nichtmarine anzulagern, deren Mächtigkeit und Ausbreitung im Verhältnisse zu den älteren Gesteinsmassen jedoch nicht sehr bedeutend genannt werden können. Und endlich in der Tertiärzeit gesellten sich hierzu hauptsächlich klastische Gebilde, die aus der Zerstörung und Abtragung der alten Gesteine entstanden sind und, durch späte Bewegungen gehoben, dem alten Gebirge angefügt wurden.

Die höchste Zone aber des Gebirges bilden, gerade im Gegensatz zu den Alpen, im Tian-Schan Sedimente: Kalke, die steil aufgerichtet durch enge Zusammenpressung und die zwischen ihnen ausgetretenen Effusivgesteine stark umgewandelt wurden. An sie legen sich die älteren kristallinen Gebilde als Mantel an. Eine Ausbildung verschiedener Gesteinszonen zu, ihrer Form und Erscheinung nach, besonders charakterisierten und voneinander getrennten Gebirgsgruppen ist also hier nur selten vorhanden. Der Zusammenschub war zu einheitlich und zu kräftig.

Die innere und höchste Zone bildet im Tian-Schan also der Kalk, und da dieser ebenso wie in den Alpen, besonders wo er schroff aufgerichtet ist — und dies ist im Tian-Schan meistens der Fall —, die größte Kühnheit und Mannigfaltigkeit der Formen annimmt, ist eben im Tian-Schan der großartigste und kühnste Aufbau auf die innersten Ketten beschränkt, während die anschließenden älteren Gesteinsarten zahmere Formen aufweisen. Hierzu kommt aber, daß diese innerste Kalkzone die höchsten Teile der Alpen an Höhe um etwa 2000 m überragt.

Die Frage, ob der Tian-Schan ursprünglich, nach der ersten großen Gebirgsbildung im großen ganzen auch ein Faltengebirge war, läßt sich hier nur aufwerfen. Es ist dies jedoch ein Thema, über welches ich mich heute nicht aussprechen will, weil ich bald zusammenfassende Angaben, die meine Anschauung über die Bildungsgeschichte des Tian-Schan zum Ausdruck bringen, zu veröffentlichen gedenke. Wenn ich mit dieser Veröffentlichung, wie überhaupt mit der Publizierung der Ergebnisse meiner letzten zweijährigen Expedition noch so stark im Rückstande bin, so liegen dem vielerlei Ursachen zugrunde, die ich hier nicht erläutern kann. Die Hauptschuld liegt aber in dem langsamen Fortschreiten der Herstellung der auf Grund der Aufnahmen meiner Expedition anzufertigenden Karten. Ohne diese würden meinen Veröffentlichungen ein großer Teil ihres Wertes und Interesses genommen, da die einzige zur Verfügung stehende Karte, die russische 40 Werstkarte, wenn sie für den zentralen Tian Schan schon so sehr mangelhaft ist, von den Zügen des östlichen Tian Schan kaum eine einigermaßen der Wirklichkeit entsprechende Vorstellung erweckt.

Wo eine kartographische Grundlage für so wichtige neue Tatsachen fehlt, da muß sie eben geboten werden. Dies aber kann nicht rasch gehen, wenn nicht genügende Beihilfe zu Gebote steht und die eigene Arbeitskraft durch vielerlei Aufgaben zu gleicher Zeit in Anspruch genommen wird.

Auf eine frühere Faltung des Tian-Schan scheinen verschiedene Anzeichen hinzudeuten. Jedenfalls tritt dies aber in der heutigen Form des Gebirges nicht mehr deutlich zutage, die vorwiegend das Ergebnis der letzten in das mittlere Tertiär fallenden großen Gebirgsbewegung, einer Hebung und Berstung, ist. Diese äußert sich wesentlich in Gestalt tief eingreifender Längsbrüche von ungeheurer Ausdehnung, welche von im Verhältnis hierzu unbedeutenderen Querbrüchen geschnitten werden.

Solche Eingriffe, welche die eng zusammengepreßte Gebirgsmasse in große Längsketten zerlegten, berechtigen dazu, den Tian-Schan in seiner heutigen Gestalt als ein Bruchschollengebirge zu bezeichnen. Besonders dieser Umstand drückt sich also in dem einfachen und gleichartigen Bau der langgestreckten Ketten aus, welche von tief eingesunkenen Längstälern getrennt werden. Sowohl die Längstäler sind daher als junge Bildungen anzusehen, als besonders auch viele Durchbruchstäler, welche sogar noch jünger sind als jene.

In diesen Längstälern begegnen wir nun einem neuen Zug im Bau des Tian-Schan, einer Oberflächenform, welche unseren Alpen völlig fremd ist. Es sind dies jene eigentümlichen zwischen einzelnen der hohen Ketten sich entlang erstreckenden Hochflächen, für die man — allerdings nicht mit voller Berechtigung — den Namen Syrte in die geographische Literatur eingeführt hat nach einer kirgisischen Bezeichnung. Die nomadisierenden Kirgisen pflegen nämlich überhaupt alle hochgelegenen Weideplätze mit Syrt zu bezeichnen, und nicht nur gerade diejenigen von dem eigenartigen Bau, von welchen ich sogleich Näheres mitteilen werde.

Es scheint mir angezeigt, mich heute hier deutlicher über diese Erscheinung auszusprechen, die von jeher dem Reisenden, welche den Tian-Schan zum Gegenstand ihrer Forschungen gemacht haben, in so erstaunlicher Weise vor Augen getreten ist, und deren Deutung schon zu mehrfacher Kontroverse Anlaß gegeben hat. In der Auffassung, die ich von diesen Gebilden, soweit sie in den inneren Tälern des Tian-Schan, den großen Längstälern liegen, gewonnen habe, gerate ich in gewissem Gegensatz zur Meinung der so vielfach verdienten amerikanischen Geographen W. M. Davis und Elsworth Huntington. Allein dies darf mich nicht abhalten, meine wissenschaftliche Über-

zeugung zu vertreten, die ich an mehr Beispielen gewonnen habe, als sie irgend ein Reisender im Tian-Schan Gelegenheit hatte, zu beobachten. Dabei hat meine Auffassung dieser Verhältnisse den Vorteil daß sie sehr einfach ist und komplizierte Erklärungen von Hebung, Senkung, Abtragung, Wiederhebung u. s. f. meidet, daß sie schließlich im Einklang steht mit allem, was bis jetzt über die Tektonik des Tian-Schan-Gebirges sicher erwiesen ist.

Die Syrte sind Hochflächen, die sich häufig, wenn auch gewiß nicht immer, entlang den, wie bereits hervorgehoben, durch Längsbrüche geschaffenen großen Längstälern des Tian-Schan hingestreckt finden. Es sind also der vorherrschenden Längsrichtung des Gebirges folgende von 2200 bis 3500 m und darüber hohe und von 2 bis 12 km breite, sanft gewellte, begrünte Hochflächen, die hier und da auch von einzelnen schroffen Felspartien durchbrochen werden.

Diese langgestreckten, hochgelegenen, nahezu ebenen Bodenformen stehen in einem sonderbaren Gegensatz zu ihrem inneren Bau, sowie zu den zackigen, gipfelreichen, zerklüfteten Kämmen der höheren Gebirgsketten, an welche sie sich lehnen, oder von denen sie auch manchmal durch enge steilwandige Täler getrennt sind.

Die Hochflächen werden also öfters von Flüssen durchschnitten, die in ganz engen, viel gewundenen, cañonförmigen Tälern mit unausgeglichener Sohle dahinfließen, die demnach alle Kennzeichen der Jugendlichkeit an sich tragen. Oder sie sind auch häufig nur von noch wenig tief eingeschnittenen flachen, verzweigten Wasseradern durchfurcht, also ebenfalls jugendlichen Erosionsfurchen, deren Entstehung nicht weit hinter der für den Tian-Schan entscheidend gewordenen bis zur großen Trockenheit fortgeschrittenen Klimaveränderung zurückliegt.

Die zur Verfügung stehende knappe Zeit verbietet mir, einzelne Beispiele für diese Tatsachen anzuführen; ich kann nur die vielfach beobachteten Einzelerscheinungen zu ganz allgemeinen Zügen zusammenfassen.

Solche Syrte begleiten die durch Brüche entstandenen Längsketten in ihrem Laufe. Die Brüche folgen im allgemeinen der alten, vor dieser letzten großen Gebirgsbewegung vorhanden gewesenen Streichrichtung der Gesteine, welche nur örtlich da und dort durch Blattverschiebung eine Änderung erfahren hat. Die Syrte sind manchmal aus den gleichen Gesteinen aufgebaut wie die Längsketten, manchmal aus einer der im allgemeinen Bau nächstfolgenden Gesteinszone angehörigen Serie von Gesteinen. Niemals wird im Querschnitt durch das Gesamtgebirge die sonstige zonare Reihenfolge der Gesteine unterbrochen, da wo die Syrte sich finden. Immer weist auch der Schichtenbau der Syrte,

wo nicht Blockverschiebung eintrat, im großen ganzen betrachtet, annähernd die gleichen allgemeinen Verhältnisse auf, wie sie in den Ketten herrschen, zwischen welchen sie sich erstrecken.

Aus der allgemein sehr steilen Aufrichtung der Gesteine ergibt sich, daß die obere Begrenzung der Syrte nicht ursprünglich schon, wie sie sich uns heute darstellt, eine mehr oder minder regelmäßige Ebene war, sondern durch exogene Einflüsse erst geworden ist.

Da also diese Syrte sich in der geschilderten Weise zwischen den großen, hohen Ketten erstrecken, die durch Längsbrüche voneinander getrennt sind, so halte ich sie für Längsschollen, die an stationär gebliebenen Teilen der Kruste, vielleicht auch an gehobenen Schollen abgesunken sind.

Da die breit ausgedehnte Scholle mit ihrem steil gestellten Schichtenbau, die wohl schon in alter Zeit, als sie noch im Zusammenhang mit den andern Krustenteilen des alten Gebirges stand, stark abgetragen war, danach in eine weit tiefere Lage geriet, wurde sie den zerstörenden, den abtragenden, aber auch den aufbreitenden Kräften in weit höherem Maße ausgesetzt.

Denn die von den benachbarten höheren Gebirgsteilen abfließenden Gewässer wirkten auf sie ein. Die zerstörenden Kräfte fanden bei einem solchen Schichtenbau keinen wesentlichen Widerstand, und der Schutt der eigenen Gesteine häufte sich und breitete sich auf den abgebrochenen Schichtenbündeln aus.

Hierzu gelangten noch die großen Schuttmassen, welche von den begrenzenden hohen Gebirgsrändern herabgetragen wurden, und durch die Tätigkeit der von diesen abfließenden Gewässer; vor allem aber durch die Wirkung der Gletscher, der eiszeitlichen Vergletscherung. Denn alle hohen Syrtflächen ohne Ausnahme, die ich überschritt, fand ich von mächtigen Massen Grundmoränenschuttes überdeckt und aufgefüllt; sie tragen alle den typischen Charakter mehr oder weniger versumpfter Grundmoränenlandschaft. Es hat also die ursprünglich ein mannigfaltiges Relief zeigende obere Begrenzung der abgesunkenen Schollen durch starke Gesteinszerstörung, durch den eigenen Schutt dieser Destruktion, dann durch die von den hohen Randgebirgen herabgelangten Schuttmassen, nicht zum mindesten aber durch die abradierende Kraft der über die hochgelegenen Rücken in der Eiszeit hinweggeschrittenen großen Gletscher und durch den von ihnen hinterlassenen Schutt eine Umwandlung erfahren. Nicht allein durch Destruktion, sondern in noch höherem Grad durch Aufschüttung ist das ursprünglich wechselvolle Relief in eine sanft gewellte Flächenform umgewandelt worden.

Tagelang kann man über manche dieser Hochflächen reisen, ohne daß man auf den mächtigen begrünten und versumpften Schuttdecken eine Scholle anstehenden Gesteins herausragen sieht. Da und dort sind es Klippen besonders widerstandsfähiger Gesteine, Granite Quarzporphyre, Porphyrite, die herausragen. Auf anderen dieser Syrten sind es wieder kleine niedere Züge sehr harten kristallinischen Kalkes, welche durchbrechen oder die Plateauränder bilden. In den größten und sehr weiten Längsbruchtälern, wie im Tekestal, im Yulduss- und Kaschtal u. s. w., sehen wir sogar entlang dem Fuße der Syrte einzelne Schollen der abgesunkenen Masse, verstreut in Hügelzügen und niedrigen Rücken, tief in der Talsohle der Haupttäler liegen. In solcher Weise läßt sich meiner Ansicht nach die merkwürdige Erscheinung der in den inneren großen Längstälern des Tian Schan liegenden Hochflächen zwanglos erklären, und in jedem einzelnen Falle auch näher begründen, ohne daß man zu weit komplizierteren Deutungsversuchen zu schreiten braucht.

Hiermit möchte ich jedoch keineswegs in Abrede stellen, daß in einzelnen anderen Teilen des Tian-Schan zu jener Zeit der letzten großen Gebirgsbewegung auch abgetragene Krustenteile gehoben worden sein mögen, wie andererseits auch solche Krustenteile manchmal als Horste erhalten geblieben sein mögen. Ich wende mich hier nur gegen eine Verallgemeinerung der von mir nicht angezweifelten Richtigkeit der Beobachtungen von Davis und Huntington über den Bural-bas-Tau und anderer Krustenteile des alten abgetragenen Gebirges, die stehen geblieben oder vielleicht auch gehoben worden sein mögen. Ich will hier auch nicht auf die Frage eingehen, ob vor der letzten tertiären Gebirgsbewegung eine Abtragung des alten Gebirges bis zum untersten Denudationsniveau stattgefunden hat, da es zur Begründung meiner Anschauung einer solchen Annahme nicht bedarf.

Mit dem Hinweise auf die starke Einwirkung einer früheren Vereisung auf große Teile des Reliefs des Tian-Schan-Gebirges habe ich schon einen seiner Charakterzüge berührt, der unseren Alpen nahe verwandt ist. Und in der Tat, wenn der Tian-Schan trotz aller Verschiedenheit des Baues und der Zusammensetzung, besonders in seinem zentralen Teile, aber auch bis weit nach Osten hinein, dennoch viel Ähnlichkeit mit den Alpen aufweist, so ist dies dem Einflusse einer gewaltigen Vereisung zu verdanken, die schon in lange entschwundenen Zeiträumen vielen Teilen des Gebirges alpine Züge aufgeprägt hat, sowie auch durch die heute noch in weit gedehnten Gebirgsgruppen vor die Augen tretende, ungemein mächtige Überfirnung und Vereisung der hohen Ketten und in der Au-füllung großer Täler mit Gletschereis.

So erinnern die Täler des zentralen Tian-Schan in vielen ihrer charakteristischen Merkmale sehr an Täler der Zentralalpen. Wir sehen die Karbildungen, die Talstufen, die Trogformen, die Schliffkehlen und Gefällsbrüche, die Eisströme und ihre Schmelzwasser die Anhäufung glazialer und fluvio-glazialer Schuttmassen, die in enger Beziehung zueinander stehen.

Allerdings zeigen sich diese tiefgreifenden Merkmale früherer und heutiger Vereisung im westlichsten Teile des Tian-Schan, verglichen hiermit, nur in schwachem Grade. Es erklärt sich dies aber schon zwanglos zum Teil aus der geringen absoluten Höhe jener westlichen Gebirgszüge, da die Schneegrenze im Herzen Asiens wohl schon in weit zurückliegenden Zeiten höher gelegen gewesen sein muß als in den Hochgebirgen Europas.

Wenn ich nun wieder zum Ausgangspunkte meiner Erörterungen zurückkehre, um darzulegen, inwieweit sich in den physiographischen Zügen des Tian-Schan die gewaltigen Einwirkungen des harten und gegensatzreichen zentralasiatischen Klimas ausprägen, so muß besonders betont werden, daß das Gebiet, aus welchem das Tian-Schan-Gebirge sich erhebt, ein abflußloses ist, wodurch die Anhäufung von Schutt und eine eigenartige Verteilung von dessen Zerfallprodukten begünstigt wird, sowie die Bildung besonderer Bodentypen von eigenartiger chemischer Zusammensetzung. Diese Verhältnisse sind für die heutige Entwicklung des Pflanzenlebens im Tian-Schan von entscheidender Bedeutung, stehen aber im diametralen Gegensatze zu jenen, welche noch bei Entstehung des heutigen Gebirgsreliefs geherrscht haben müssen. Auf diesen Punkt werde ich noch näher einzugehen haben.

Zunächst aber sei hervorgehoben, daß die heute wirksamen klimatischen Kräfte nicht gleichmäßig auf das Relief des ganzen Gebirges einwirken. Denn bei seiner ungeheuren Ausdehnung in einer von W nach O verlaufenden Länge von ca. 2000 km, also in mehr als doppelter Länge unserer Alpen, durchzieht das Gebirge verschiedene klimatische Provinzen, in denen die Kontinentalität immer stärker zum Ausdruck gelangt, je mehr sich die Gebirgszüge von der peripherischen Zone entfernen. Liegen doch die westlichsten Erhebungen unter dem 68. Grad, die östlichsten aber unter dem 94. Grad. Zudem empfängt das Gebiet des westlichsten Tian-Schan noch verhältnismäßig viel Feuchtigkeit durch die dort im Sommer vorherrschenden westlichen, vom Kaspischen Meere und dem Aral-See heranwehenden Winde, deren Eindringen in das Gebirge dort überdies durch ein fächerförmiges Auseinandertreten der Kettenzüge begünstigt wird. Herrschen nichtsdestoweniger auch dorten schon hohe tägliche und jährliche thermale

Extreme, so wird das Vorwalten starker Gegensätze der klimatischen Faktoren mit dem Weiterschreiten nach O immer bedeutender, und da die vorherrschende Windrichtung in gleichem Maße immer mehr nach N überdreht, bis sie schließlich in den östlichsten Zügen des Gebirges normal zur nordöstlichen wird, so müssen solche Verhältnisse von entscheidender Bedeutung für die Ausgestaltung des Gebirgsreliefs und für das sich auf ihn sich entwickelnde organische Leben, besonders für die Bildung der Pflanzendecke werden.

Schon der zentrale Tian-Schan weist in bezug auf diese Einwirkungen ganz ungewöhnliche Verhältnisse auf; sie werden aber hier noch einigermaßen abgeschwächt, zunächst infolge der großen Breitenentfaltung und dann wegen der Geschlossenheit des Gebirges, und der hierdurch möglichen Zurückhaltung und Aufspeicherung von Feuchtigkeit, endlich wegen seiner enormen bis zu 7000 m ansteigenden vertikalen Entwicklung. Diese Höhe begünstigt natürlich die Kondensierung aller in den heranwehenden Winden noch vorhandenen Feuchtigkeit und die Geschlossenheit des Baues ihre längere Aufspeicherung. Die hier im Sommer wehenden Winde sind allerdings zum Teil feuchtigkeitsärmere NW-Winde und noch trocknere N-Winde. Allein in diesem Teile des Tian-Schan besteht, wie ich hervorgehoben habe, der Grundzug des Baues im Vorherrschen großer Längstäler, die wohl dem Zutritt der zeitweise wehenden feuchteren W-Winde geöffnet sind, während ihr Inneres vor dem Anprall der trockenen N-Winde durch die hohen äußeren Talränder geschützt ist. Darum ist also das Klima in den hohen Teilen des zentralen Tian-Schan im Sommer sehr feucht. Ich erinnere daran, daß ich während der Reise im Sommer 1907 in 6 Monaten nur 9 niederschlagsfreie Tage hatte. Das Vorwiegen von Sommerregen gehört ja zu den charakteristischen Zeichen kontinentalen Klimas, im Gegensatz zu peripherischen Gebieten, wo im Winter und Frühling die meisten Niederschläge fallen.

Auch ist von großer Bedeutung, daß infolge der außerordentlichen vertikalen Differenzen zwischen den Kämmen und den Ebenen am Fuße, sowie wegen der im Innern des Gebirges vorhandenen, von starker Insolation betroffenen, weiten Becken, im Sommer und Frühling täglich lokale atmosphärische Bewegungen ausgebildet werden; sie beruhen auf dem außerordentlichen Temperaturunterschied zwischen den intensiv bestrahlten Ebenen und den stets kalten Hochregionen. So kommt es im Innern dieser großen Längstäler zu häufigen Niederschlägen, die im Sommer ungemein kräftig sind und im Niveau von über 3500 m stets die Form von Schnee annehmen. Da zudem die Verdunstung dort schwächer ist, so wird bei der außerordentlichen

vertikalen Erhebung die Firnbildung eine für die Verhältnisse des Kontinentalklimas überraschend bedeutende.

Es kommt also ungeachtet der Einwirkungen des kontinentalen Klimas in diesem Teile des Kettengebirges zur Bildung eines auf ungeheure Strecken geschlossenen Firnmantels und zur Entwicklung von Gletschern, deren außerordentliche Ausdehnung in ihrem vollen Umfange erst durch meine Reisen zutreffend fetgestellt wurde. Wir sehen hier Gletscherzungen, die mit zu den ausgedehntesten der Erde auf kontinentalem Gebiete gehören, und es ist merkwürdig, daß diese Gebiete ewigen Eises nur öfters durch wenige Randketten von den Bereichen stärkster Insolation und den der strengsten Einwirkung extremen Sommerklimas ausgesetzten Steppenzonen getrennt sind, sowie den an sie unmittelbar anschließenden weiten Wüstenräumen. Wohl in keinem anderen Gebiete der Welt sind derart scharfe Gegensätze ausgedürsteter Landstrecken zu total vereisten Gebirgen so nahe aneinander gerückt, als gerade im Tian-Schan, besonders im südlichen, wo sie sogar stellenweise ineinander eingreifen.

Man begegnet am südlichen Abhange Tallandschaften, bestehend aus Trümmern, Blöcken, Sand und xerophyler Wüstenvegetation, umrahmt von Hochgebirgen mit Koniferenwald am Gehänge und mit herabhängenden Gletschern.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit einflechten, daß die auf Grund meiner Aufnahmen hergestellte große Karte der Gletscher des zentralen und östlichen zentralen Tian-Schan, an der ich schon einige Jahre arbeite, nun ihrer Vollendung entgegengeht, so daß ihr Erscheinen nicht mehr lange auf sich warten lassen wird. Da gerade einige der größten Gletscher durch sorgfältige photogrammetrische Aufnahmen festgelegt wurden, die eine Darstellung in Schichtenlinien gestatten, und da mein hypsometrisches Material ein sehr reiches ist, wird sich nach dieser Karte auch eine genauere Festlegung der Schneegrenzen für die betreffenden Gebiete ermöglichen lassen.

Am N-Fuße des zentralen Tian-Schan besteht die Randzone der Gebirgsketten aus stark erwärmten, bald mehr, bald weniger vegetationsreichen, teils gut drainierten, teils salzigen Steppen, die von einem Gürtel steiniger oder sandiger Wüsten umgeben sind. Im S aber tritt eine ausgedürstete Wüstenlandschaft, nur unterbrochen von einem dichten, an die großen, aus dem Gebirge kommenden Flüsse gebundenen Oasengürtel, fast unmittelbar an das Gebirge heran.

Auf die infolge der Kontinentalität gesteigerten Gegensätze zwischen geographischer Breite und Klima, wie sie in so merkwürdiger Weise sich äußern, kann ich hier nicht näher eingehen.

Die ganze Schärfe der klimatischen Gegensätze kommt aber erst im östlichen Tian-Schan zu voller Geltung, nämlich große Trockenheit der Luft, hohe Mitteltemperaturen im Sommer und extreme Kälte im Winter. Wüsten umgeben dort sowohl den N- als den S-Fuß des Gebirges, und die östlichen Faltenzüge öffnen sich gegen die überaus trockenen Winde, die von NO heranwehen und dort vorherrschend sind.

Überall aber, wo die Kämme wesentlich über 5000 m ansteigen — und dieses ist sogar im östlichen Tian-Schan vielfach der Fall —, da kommt es auch dort noch zur Kondensation aller Feuchtigkeit, die in den vom Fuße des Gebirges gegen die erkalteten Höhen ansteigenden Winde enthalten ist. Es sind daher auch hier im Osten fast alle Gebirgskämme, soweit sie etwa 4500 m überragen, überfirnt. Zur Bildung großer Talgletscher kann es aber dort heute nicht mehr kommen, und wir finden im östlichen Tian-Schan daher nur geschlossene Kamm- und Wandüberfirnung; nur in ganz vereinzelten Tälern aber, wo besonders günstige Bedingungen vorhanden sind, entwickeln sich auch Talgletscher. Solche haben aber noch in einer nicht weit zurückliegenden geologischen Periode fast alle Täler des östlichen Tian-Schan ausgefüllt und umgeformt. Es gibt kaum ein einziges großes Tal, dem nicht in deutlicher Weise in großem Maßstabe die Züge glazialer Ausgestaltung aufgeprägt wären, und wo sich nicht die typischen Transportmassen einer glazialen Vergangenheit nachweisen ließen.

Diese mächtige glaziale Umformung steht aber in sehr großem und auffälligem Gegensatze zu der verhältnismäßig geringen Bedeutung der heutigen Gletscher, weshalb wir an einer Zeit allgemeiner Vereisung des Gebirges schlechterdings nicht zweifeln können. Die Eiszeit hielt sich zwar im Tian-Schan sicher als klimatische Erscheinung in engeren Grenzen als in den Alpen; aber sie hat doch bedeutende Werte undz war selbst am Südabhang erreicht, wie man aus der außerordentlichen Anhäufung glazialer Schuttmassen gerade in den südlichen Tälern und an einzelnen Stellen vordem Rande des Südabhanges wahrnehmen kann.

Bestehen aber in den klimatischen Bedingungen, die auf das 2000 km lange Kettengebirge einwirken, zwischen dem westlichen, dem zentralen und dem östlichen Tian-Schan wesentliche Unterschiede, die in den morphologischen Erscheinungen, in der Vegetationsdecke und somit auch im Landschaftscharakter der einzelnen Teile zum Ausdruck gelangen, so ist dies noch in gesteigertem Grade der Fall zwischen dem N-Abhang des Gebirges und seinem S-Abhang. Fällt doch der Tian-Schan nach S gegen das Tarym-Becken ab, das eines der heißesten und niederschlagsärmsten Ländergebiete der Erde

ist. Die Wärmeunterschiede zwischen dem wärmsten und kältesten Monat schwanken entlang dem N-Fuße von 25—29 Grad, am S-Fuße aber sogar von 33—35 Grad. Ein überaus trockener S-Abhang steht im Gegensatz zu einem verhältnismäßig feuchten N-Abhang. Beispielsweise beträgt die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge in Kaschgar am S-Fuße nur den zehnten Teil von derjenigen, die in Vjernoe am N-Fuße registriert wird. Dies sind zwar Extreme, aber durchschnittlich genommen empfängt der N-Abhang etwa die vier- bis fünffache Regenmenge wie der S-Abhang. Wie stark solche verschiedenartige klimatische Bedingungen auf Landschaftscharakter, Vegetation, Kulturfähigkeit und Besiedelung von Einfluß sind, leuchtet ein, und wie sehr also N- und S-Abhang in ihrem Landschaftscharakter sich voneinander unterscheiden müssen. Diese Verhältnisse werden am besten durch Vorführung typischer Bilder erläutert.

Im zentralen Gebiet findet wegen der außerordentlichen Erhebung der Kämme, also wegen ihres weiten Hineinragens in die Schneeregion eine außerordentlich mannigfaltige Erosionstätigkeit der von den Gletschern abfließenden Gewässer statt, und darum findet sich auch hier der größte Formenreichtum des Gebirges. Wir sehen hier eine Großartigkeit und Kühnheit des Aufbaus, eine wundervolle Entwicklung der Bergformen und ihrer Vereisung, der gegenüber diese Entfaltung in unseren Alpen klein erscheint. Je weiter wir aber gegen O vorrücken, desto mehr ändern sich diese Verhältnisse.

Es macht sich eben auf der Wanderung nach O mehr und mehr eine größere Einfachheit im Bau der Landschaft, eine Verarmung der Formen geltend; sie wirkt dort mehr durch eine unseren Blicken ungewohnte außerordentlich große Skala des Aufbaus, als durch den Reichtum an Einzelformen. Eindrucksvoll ist sie gerade durch die erstaunliche Einfachheit der Verhältnisse. Es liegt dies ja zum Teil an den schon hervorgehobenen geologisch-tektonischen Verhältnissen, an der wenig ereignisreichen geologischen Vergangenheit des Gebirges, aber gerade auch an der größeren Trockenheit des Klimas und infolgedessen einer weniger verzweigten Erosionstätigkeit der Gewässer, weshalb eine weniger reiche, weniger in das Einzelne gehende Ziselierung des Reliefs zustande kam. Hier hauptsächlich befinden sich die Gebiete der alpinen Hochsteppen.

Wir sehen dort jene großen, ungemein geweiteten Längstäler, die durch Grabenbrüche entstanden sind und einstens von Seen ausgefüllt waren, die erst in sehr später Zeit verschwunden sein können, als das Klima im Tian-Schan schon den Bedingungen des heutigen sich sehr genähert hatte. Hierfür spricht schon der Umstand, daß

z. B. in den Yuldus-Tälern der sonst im nördlichen Tian-Schan allenthalben, wenn auch mehr oder weniger reich entwickelte Wald vollständig fehlt, außerdem aber auch der Umstand, daß die dorten vorhandenen mächtigen Seeablagerungen nur sehr geringe Störungen erfahren haben.

Um sich ein Bild vom Charakter solcher Landschaften zu machen, hat man sich Täler vorzustellen, die mit denen unserer Alpen nur wenig Gemeinsames haben. Es sind Täler, deren Breite von 20—40 km schwankt, deren Länge mehrere Hundert km beträgt, und in denen daher die scharfen Gegensätze des Kontinentalklimas ungeachtet der Umrandung vereister, bis zu 6000 m ansteigenden Gebirgsketten, in ihrer ganzen Strenge einwirken können, so daß Destruktion und Aufbreitung innerhalb dieser Becken Formen erzeugt haben, die mit alpinen nur mehr wenig Gemeinsames besitzen. Man kann dort tagelang dahinwandern, ohne einen Baum, ohne einem Strauch zu begegnen, und die Gleichmäßigkeit in der Ziselierung der Kämme der vereisten Randketten, die auf gleichmäßige klimatische Einwirkung zurückzuführen ist, wirkt geradezu überraschend. Bis zu den Grenzen des Gesichtsfeldes dehnt sich in ihnen Kar an Kar, alle mit Gletschern erfüllt, deren herabziehende Masse mit großer Regelmäßigkeit in einer im gleichen Niveau verlaufenden Linie abschneidet. Und erst dort, wo infolge tektonischer Störungen und Änderung in der Streichrichtung der Gesteine das Gebirge, aus seinem gleichmäßigen Verlauf heraustretend, wieder mannigfachere Gliederung und wechselnde Stellung gegen die Sonne annimmt, treten uns auch wieder mannigfaltigere Landschaftsbilder und eine verschiedenartigere Ausbildung der Vereisung vor Augen.

Unter solchen Verhältnissen findet in diesen großen Talbecken an einzelnen Plätzen Anhäufung von Feuchtigkeit statt und gibt Veranlassung zu ausgedehnter Sumpfbildung, während dort, wo diese Zufuhr fehlt, unmittelbar daneben, besonders an höheren Stellen, wo kräftige Einwirkung des Windes aus ein und derselben Richtung hinzutritt, der Beginn von Wüstenbildung sich beobachten läßt. Auch die noch heute in diesen Gegenden ungeschwächt andauernde Ablagerung äolischen Lösses kann man dort beständig beobachten.

Im ganzen genommen sehen wir, trotzdem jene Längstäler von gewaltigen Strömen durchflossen werden, die Hochsteppen-Landschaften ihrer Ufer dem Vorschreiten der Austrocknung ausgesetzt. Die Flüsse haben ihr Bett tief in das Hochsteppenland eingeschnitten und vermögen es nicht mehr zu bewässern. Und schon manche der aus den reihenweise angeordneten Kargletschern zu Tale ziehenden Wasserläufe

erreichen den Hauptstrom nicht mehr und bilden daher in den lockeren Aufbreitungsmassen der Talsohle nur mehr Sumpfstrecken aus.

Weiter im O, wo infolge eigenartiger tektonischer Vorgänge die Gestalt der Gebirgskämme wieder eine wesentlich mannigfaltigere und abwechslungsreichere wird, sehen wir auch wieder verschiedenartigere und reichere Talformen. Und überall dort, auch im äußersten O des Tian-Schan, wo aus ziemlich verwickelten tektonischen Gründen, auf welche ich heute nicht näher eingehen kann, die Scheitellinie wieder bis zu 6000 m und darüber ansteigt, entwickeln sich abermals Formen, die an das zentrale Gebiet einigermäßen erinnern und auch in der Entfaltung des organischen Lebens, besonders der Pflanzendecke, bis zu einem gewissen, Grad ähnliche Verhältnisse aufweisen.

Meine Arbeit über die östlichste der hohen Ketten des Tian-Schan, die Bogdo-Ola-Kette, ist nun soweit vorgeschritten, daß sie in Gestalt einer Monographie, mit Karten und reicher Illustration versehen, bald erscheinen wird; sie wird alle erwünschten Aufschlüsse über die heutige noch immer starke und über die frühere weit mächtigere Vereisung dieser Gebirgsgruppe geben.

Wie bereits hervorgehoben, zieht sich entlang dem N-Abhange des Gebirges eine sehr breite Zone zum Teil fruchtbarer, zum Teil mehr dürftiger oder gar armer Salzsteppen, je nach der größeren oder schwächeren Bewässerung des Untergrundes durch die vom Gebirge abfließenden Wasser. Am S-Abhang jedoch dehnt sich, wie gleichfalls bereits erwähnt, eine ebenso ausgedehnte Zone von Wüsten entlang. Man müßte also annehmen, daß der ganze S-Fuß des Gebirges aus kulturlosen, menschenleeren Gegenden bestehe. Die Verhältnisse liegen jedoch überraschenderweise geradezu umgekehrt, und dies hängt mit einer besonderen Eigentümlichkeit des Baues und des hydrographischen Systems in Tian-Schan zusammen.

Der Verlauf der Hauptwasserscheide zwischen N und S ist nämlich fast entlang dem ganzen Gebirgsverlaufe kein normaler, sondern ein übergreifender, so daß gerade die höchsten Ketten öfters zu sekundären werden, d. h. die Rolle der Hauptwasserscheide verlieren. Diese auffällige Erscheinung wiederholt sich zwar mehrfach dem Laufe des Gebirges entlang; sie tritt aber gerade im zentralen Tian-Schan am auffälligsten vor Augen. So z. B. fließen die Abwasser der größten und in Bezug auf ihre volle Ausdehnung von mir zuerst festgestellten Gletscher des N-Abhanges, einem einzigen großen Sammelkanal, dem Flusse Sarydschaß, zu. Dieser biegt nach längerem OW-Laufe plötzlich nach S um, durchbricht die sämtlichen Ketten des zentralen Tian-Schan

und den äußersten S-Rand und liefert auf diese Weise die Schmelzwasser der Vereinigung des nördlichen Tian-Schan dem S-Abhange, dem Tarym-Becken ab. Solche Durchbruchserscheinungen wiederholen sich auch an anderen Stellen: z. B. im Yuldus, Musart, Aksai-Gebiet und anderen Orten.

Auf diese Weise empfängt also der S-Rand des Tian-Schan eine außerordentliche Menge des im N oder im Innern des Gebirges geborenen Wassers. Dieses wird nun in S von einer zum überwiegenden Teile altangesessenen und ackerbautreibenden Bevölkerung in systematischer, von Alters her geübter Art zu trefflicher Bewässerung sonst trockener Landstrecken verwendet. Und diese Tätigkeit hat zur Folge, daß sich dort eine reiche Kultur entwickelt hat und eine Reihe blühender Oasen mit größeren Städten sich entlang dem S-Fuße des Tian Schan zieht. Allerdings war diese Kulturzone im Altertume noch viel ausgedehnter, wie wir aus den archäologischen Forschungen von Stein, Klementz, Grünwedel und Pelliot u.s.w. wissen, deren Ausgrabungen uns so Vieles und Überraschendes von dem im Wüstensand begrabenen Stätten einer alten Kultur erzählen — das Zeichen von Klimaschwankungen, oder von Flußverlegungen, die eine hochentwickelte Kultur vernichtet haben. Immerhin sehen wir schon seit uralten Zeiten, aber auch heute noch die auffällige Erscheinung, daß an dem der stärksten Insolation ausgesetzten, ausgedürsteten S-Abhange des Tian-Schan, im Tarim-Becken, eine zahlreiche Städte-Bevölkerung reichliche Ernährung findet und blühendes Volksleben sich dort entfaltet.

Man sollte nun meinen, Besiedelung und Kultur des in Hinsicht der Bewässerung und anderer klimatischer Faktoren so ungemein mehr begünstigten N-Abhanges müßten sich weit reichlicher entwickelt haben. Es ist dies jedoch nicht so, und war auch offenbar im Altertum nie der Fall, wie eben der Tian-Schan in vieler Hinsicht ein Gebiet überraschender Gegensätze darstellt. Im N wohnte schon seit uralten Zeiten fast dem ganzen Gebirgshange entlang eine nomadisierende Bevölkerung: Kirgisen und Mongolen. Um Mißverständnisse zu vermeiden, möchte ich besonders betonen, daß ich natürlich von der in den großen Ebenen entfernt vom Gebirge lebenden sartischen Bevölkerung hier absehe, und nur die eigentliche Gebirgsbevölkerung, zu welcher die Sarten eben nicht gehören, in den Kreis dieser Beobachtungen ziehe. Auch darf nicht vergessen werden, daß allerdings auf chinesischem Gebiete, in der Ili-Provinz, früher dichte Besiedelung herrschte, eine reich kultivierte, von Hunderten blühender Dunganen-Niederlassungen belebte Gegend. Allein vor mehr als 40 Jahren war in dem furchtbaren Dunganen-Aufstand, der blutigsten Volksbewegung,

welche die neuere Geschichte kennt, die ganze Dunganenbevölkerung niedergemetzelt worden, und das blühende Land verödete, wo man nun heute allenthalben durch Ruinen wandert.

Dem Gebirge entlang finden wir also hauptsächlich, wie bereits hervorgehoben, Nomaden. Diese sind Viehzüchter — hauptsächlich werden Pferde und Schafe gezogen —; Ackerbau spielt nur eine untergeordnete Rolle und wird in höchst primitiver Weise und nur soweit getrieben, als es unbedingt zur Befriedigung der Lebensbedürfnisse nötig ist. Und da in der Ernährung der Nomaden Cerealien nur eine untergeordnete Rolle spielen, so sind diese Bedürfnisse gering.

Mit ihren großen Pferde- und Schafherden durchwandern die Nomaden die mit üppigstem Graswuchs gesegneten Täler und Hochflächen, wo alle Bedingungen gegeben wären, um einer tüchtigen Alpenbevölkerung — Schweizer oder Tiroler — von wohl Hunderttausenden durch Viehzucht, Milchwirtschaft und Ackerbau eine gute Existenz zu ermöglichen. Die Nomaden lassen aber das über alle Vorstellung reiche Alpengras durch ihre Herden mehr zerstampfen, als abgrasen. Heu wird nur an recht wenigen Stellen gemacht, und die Nomaden verweilen in den einzelnen Hochtälern nur wenige Wochen im Jahre, ziehen dann weiter nach anderen Teilen des Gebirges und kehren erst nach einem Jahre wieder dorthin zurück.

Zu festen Ansiedelungen am N-Abhang ist es erst in neuerer Zeit gekommen, wenigstens soweit, als russisches Territorium an den N-Abhang heranreicht. Die russische Regierung hat schon seit der ersten Besetzung der Ländereien am N-Abhang des Tian-Schan außer der Errichtung von Militärstationen, welche sich später allmählich zu Städten entwickelten, die Besiedelung dieser Gebiete mit Ackerbaukolonien gepflegt. In neuester Zeit betreibt die Regierung die Abwanderung notleidender russischer Bauern nach dem westlichen Tian Schan sehr intensiv, und weitere große Strecken fruchtbaren, bislang in kirgisischem Besitz gewesenen Landes am N-Rand des Gebirges sind jetzt russischen Bauernkolonisten angewiesen und kultiviert worden. Eine Reihe blühender Ansiedelungen wurde gegründet, und diese Maßregeln werden eifrig und erfolgreich fortgesetzt, allerdings, wie früher schon, so auch jetzt, auf Kosten der den Kirgisen gehörigen, aber von ihnen nicht ausgebeuteten Ländereien.

Indessen, auch die russische Kolonisation dringt keineswegs in das Hochgebirge und seine grasreichen Täler ein, sondern bleibt auf die Abhänge und auf die ersten Vorstufen des Gebirges beschränkt, wo für den Getreidebau sehr günstige Bedingungen vorhanden sind. Die Gründe hierfür liegen zum Teil in der Rasse, in der geschichtlichen Ent-

wickelung und in der Tradition. Die Russen sind eben das Volk der Steppen, der großen Ebenen, die ihnen seit uralten Zeiten als Wohnsitze gedient haben. In ihrer ganzen kulturellen Entwickelung, in ihrem Landwirtschaftsbetrieb, in ihren Volksgebräuchen, in Sitten, Sagen und Liedern kommt dies zum Ausdruck. Ja sogar Literatur und Kunst werden durch dieses Verhältnis in wesentlichem Maße beeinflußt. Der Russe ist kein Gebirgsbewohner, und der russische Bauer hat keine Vorliebe für das Gebirge; er weiß sich den dortigen Verhältnissen nicht anzupassen; sein Element sind die offenen weiten Länderstrecken.

So wird es noch lange dauern, ehe die herrlichen Gebirgstäler des Tian-Schan besiedelt sein werden, die auf einem großen Teile der Erstreckung des N-Abhanges und sogar bis weit hinein in den trockenen Osten sich allenthalben im Innern des Gebirges finden; sie fehlen sogar auch in den inneren Tälern des weit trockeneren S-Abhanges nicht ganz.

Wenn man dort von der ausgebrannten Steppe, ja sogar aus der Wüste, dem Gebirge entgegenwandert, das ein Schuttgürtel von ungeheurer Ausdehnung umgibt und die meistens des Pflanzenwuchses entbehrenden, wilden zerrissenen Felsenketten des äußeren Randes passiert hat, aus deren Öffnung armselige Bächlein herausfließen und sich träge durch den ausgedehnten Schuttabhang winden, da ahnt man allerdings nicht, daß tiefer innen, wohin der sengende Hauch der Wüste nicht mehr zu dringen vermag, sich auf nicht wenigen Stellen ein üppiges Pflanzenleben entwickelt. Koniferenwälder und fette Alpenwiesen, sprudelnde Wasser, kurz alle Elemente, die zur Bildung eines schönen alpinen Landschaftsbildes beitragen, werden dort angetroffen.

Das hier angedeutete eigenartige Verhältnis der Entwicklung der Wasserläufe in den Quertälern des südlichen Tian-Schan verdient einige Beleuchtung. Wir sind gewohnt, in unseren Alpen kräftige Flüsse dem Rande des Gebirges entströmen zu sehen, und wenn wir ihrem Laufe entgegengesetzt aufwärts wandern, so sehen wir, wie der Fluß allmählich schwächer wird, bis an sein Ursprungsgebiet, wo er im Hintergrund des Hochtales gewöhnlich nur mehr ein schwacher Bach ist.

Die gegenteiligen Verhältnisse aber machen sich in den Quertälern des südlichen Tian-Schan bemerkbar. Wir finden häufig beim Eintritt in ein Quertal ein Bächlein, das sich träge durch ebene Schuttflächen windet; dringen wir weiter ein, so gewahren wir zu unserer Überraschung, wie aus dem dürftigen Wasserlaufe ein munterer Bach wurde, der umso stärker wird, je weiter wir aufwärts gelangen. Allmählich nimmt auch die Neigung des Talbodens zu, und schon im

Mittellaufe sehen wir einen mit kräftigem Gefälle dahinstürzenden Bergbach. Stärker sehen wir das Gefälle werden bei unserem Weiterschreiten, und aus dem Wasserlaufe ist ein wilder Bergstrom geworden, der nur mit Gefahr überschritten werden kann. Nur im obersten Quellgebiet, wo eine Teilung in mehrere Arme stattfindet, können solche Quertalflüsse gewöhnlich leicht gefurtet werden. Mancherlei Ursachen tragen zur Entwickelung dieses eigenartigen Verhältnisses bei, können aber hier wegen Zeitmangel nicht genauer wissenschaftlich erörtert werden.

Im wesentlichen handelt es sich um Folgendes: Die langwährende kontinentale Periode, welche der Tian-Schan im Gegensatz zu anderen Gebirgen durchgemacht hat, die außerordentlichen klimatischen Gegensätze, denen er besonders seit Ablauf der Glazialzeit ausgesetzt war, mußten eine außerordentliche Zerstörung und Abtragung des Gebirgsreliefs zur Folge haben. Ungeheure Schuttmassen gelangten in die Täler und wurden von den an den Gletschern der Talschlüsse entstandenen bedeutenden Wasserläufen talauswärts geführt. Bei dem immer stärkeren Schwinden der Gletscher nahm jedoch die Mächtigkeit der Gewässer und infolgedessen auch ihre Transportkraft ab; die Schuttmassen häuften sich im Unterlaufe des Tales und besonders an seinem Ausgange an. Bei weiter fortschreitender Abnahme des Wassers und seiner Transportkraft vermehrte sich die Akkumulation des Schuttes in zunehmender Weise und rückte nicht nur mehr und mehr talauswärts, die letzten Abhänge des Gebirges einebnend und verhüllend, sondern auch mehr und mehr taleinwärts.

Die seitlichen Zuflüsse aber, die auf den Rändern der Talumrandung ihren Ursprung nahmen, versiegten, je mehr sich die Schneegrenze nach oben zurückzog, zunächst nur in den äußeren, niedrigsten Teilen dieser Umwallung. In dem Maße aber, als die Schneebedeckung schwand und dieser Prozeß auch talaufwärts wesentlich zunahm, versiegten immer mehr und mehr von den seitlichen Zuflüssen. Heute sehen wir in den Unterläufen dieser großen Quertäler daher nur mehr trockene, z. T. hängend gewordene Seitentalfurchen. Erst im Mittellaufe stößt man wieder auf, wenn auch schwache, seitliche Zuflüsse, weil dort mit dem allmälhichen Ansteigen der seitlichen Talwände über die heutige Schneegrenze die Ernährung von Bächen gesichert ist. Je mehr wir also nach oben ansteigen, desto kräftiger werden die seitlichen Zuflüsse, desto größer daher auch der Wasserreichtum des Hauptflusses.

Das verzweigte Quellsystem in den höchsten, stark mit Firn und Eis bedeckten Talschlüssen sammelt sich zu einem bedeutenden Wasserlauf, der mit großem Gefälle herabströmt und daher noch immer Kraft

genug besitzt, allen Schutt herabzutransportieren und sich in das anstehende Gestein einzuschneiden. Je mehr er aber in tiefere Niveaus gerät, also im Mittellaufe des Tales schon, wo beim Abnehmen der Zuflüsse und bei außerordentlich gestiegener Lufttemperatur die Verdunstung sehr große Werte erreicht, sein Wassergehalt spärlicher wird, desto mehr vermindert sich die Transportkraft des Flusses, zumal die Erosionsbasis im Außenrande des Gebirges durch die Akkumulation des Schuttes immer mehr erhöht wird. Der Fluß schneidet sich nicht mehr in den Felsgrund, sondern nur im daraufliegenden Gebirgsschutt ein, und ein großer Teil seines Wassers dringt schon hier in die lockeren Schuttmassen des Uferlandes ein, das mehr und mehr versumpft, während ein Teil des Wassers unter den Schuttmassen des Bettes selbst talabwärts fließt.

In den nach unten zu durch die frühere außerordentlich stark gewesene Seitenerosion und Schwingungen des Flusses breit gewordenen Talboden des Unterlaufes ist infolge Akkumulation der Schuttmassen die Sohle nahezu gänzlich eingeebnet, und was an Wasser nicht schon früher versickert war, schlängelt sich dort träge in mehreren Armen durch den Schotter. Vieles verdunstet bei der in tieferen Niveaus gesteigerten Temperatur, und somit sehen wir, nicht wie in unseren Gebirgen meistens, das Quertal mit Gefälle in das Haupttal oder in die Ebene einmünden, sondern eine tischglatte, sich mehr und mehr nach allen Seiten ausbreitende Schuttfläche verbindet die beiden Täler. Der schöne Gebirgsstrom des Oberlaufes aber hat sich beim Talausgang in ein unbedeutendes Bächlein verwandelt. Dieser Prozeß nimmt aber fortwährend zu, und die Schuttfläche dringt immer mehr nach rückwärts in das Tal ein und dessen Sohle verebnend. In einzelnen Fällen habe ich gesehen, daß Gebirgsflüsse so kräftig und wasserreich wie die Isar oberhalb Tölz, in solch mächtigen Schuttanhäufungen, die den stark geböschten Abhang des Gebirges heute total verhüllen, ganz plötzlich spurlos verschwinden. Wohin geraten alle diese unterirdischen Wassermengen des südlichen Tian-Schan? Dies ist ein merkwürdiges Kapitel, das ich jedoch heute nicht anschneiden kann.

Ich fasse aber meine Darlegungen in bezug auf die südlichen Quertäler dahin zusammen: die Verschiebung der Erosionsbasis, also die fortschreitende Verringerung des Gefälles hat keine tektonischen Ursachen, wie etwa eine Hebung des Gebirgsrandes, an welche man denken könnte. Nur die allmähliche Akkumulation tritt in Wechselwirkung zur Erosion. Noch weniger brauchen wir um die Ursache solcher Veränderungen zu suchen, unser Augenmerk auf außerhalb

des Gebirges liegende Verhältnisse zu richten. Immer ist es die Klimaveränderung, die in sehr weit zurückliegenden Zeiten stattgefunden hat, deren Wirkungen aber heute noch sich geltend machen und noch zu keinem völligen Ausgleich geführt haben.

Für diejenigen, die hieran zweifeln sollten, bin ich in der Lage, weit mehr Beispiele anzuführen. Ganz beiläufig möchte ich nur betonen, daß gerade die Ablagerung von Löß auf, und nur auf mächtigen Anhäufungen junger fluviatiler Schotter mit größter Klarheit auf Klimaverschlechterung von feucht zu trocken deutet. Allenthalben sieht man am S-Abhang des großen Gebirges die Wirkungen der Umlagerung, wie selten an anderen Stellen der Erde: das rasche Fortwirken gebirgsbauender und gebirgszerstörender Kräfte. Man trifft Gebirgszüge, die schon bald keine mehr sein werden und Täler, die sich im Absterben befinden, hingegen andere, die in jungen Ablagerungen sich rasch weiter bilden. Um jeder falschen Auffassung zu begegnen, betone ich nochmals, daß es sich hier um Veränderungen handelt, wie sie nur am S-Abhang so deutlich vor die Augen treten.

Am N-Abhang aber sind diese Verhältnisse ganz anders und nähern sich bis zu einem gewissen Grade denjenigen unserer Alpen. Zur Illustrierung des ganz auffälligen Unterschiedes, der bei der heutigen Entwicklung des Tian Schan in den eingreifenden Erosionwirkungen zwischen N und S besteht, führe ich noch einige Bilder vor. Man beachte, wie verschieden z. B. die Erosion auf ganz jugendliche Bildungen, auf spät tertiäre Konglomerate einwirken kann: auf der N-Seite reiche mannigfaltige Talverzweigung, so daß schmale Talwände entstanden, welche unter der Einwirkung der Atmophärilien in Zacken und Türme zerlegt wurden. Ganz anders im S, wo die seitliche Ausspülung fehlt, was zur Folge hat, daß die Konglomeratmassen geschlossene Mauern bilden, durch die eine einzige Rinne als cañonförmiger Kanal dringt.

Daß aber im späten Tertiär und zu Beginn des Quartärs, in der Präglazialzeit und noch später, auch am S-Abhang ein gleich feuchtes Klima geherrscht hat, wie am N-Abhang, beweisen, neben andern Zeugen, die vorhandenen typischen Erosionstäler des S-Abhanges. Einen solchen Typus zeigt das folgende Bild, ein in paläozoische Kalke und in alte Schiefer eingeschnittenes, heute gänzlich wasserloses Tal, das sich in nichts von den Erosionstälern des Nordens unterscheiden würde, wenn nicht die Sohle gänzlich eingeebnet und mit dem Wasser auch die ganze Vegetation verschwunden wäre.

In Anknüpfung an diese Verhältnisse möchte ich nun noch in ganz summarischer Weise zeigen, wie sehr die starken klimatischen Ver-

änderungen auf das organische Leben, insbesondere auch auf die eigenartige Entwicklung der Pflanzendecke im Tian-Schan eingewirkt haben.

Um die heutigen Florenverhältnisse des Tian-Schan zu verstehen, hat man sich vor allem zu vergegenwärtigen, daß das Klima dorten in der ersten und auch noch in der mittleren Tertiärzeit ein feuchtes war. Der Anfang der Ausbildung des heutigen Kontinentalklimas Zentralasiens fällt erst in das späte Mitteltertiär. Damals war ja bekanntlich dieser Erdteil noch zum großen Teile von seichtem Wasser bedeckt, aus welchem einzelne früher gehobene Krustenteile emporragten, so auch der Tian-Schan. Eine große Wasserfläche dehnte sich damals vom Mittelländischen Meere bis zum Herzen Asiens. Ich muß es mir wegen Zeitmangels versagen, diese bereits ziemlich feststehenden Verhältnisse näher zu erörtern, sowie den Verlauf ihrer Veränderungen, und beschränke mich darauf, die Reihenfolge der einzelnen Phasen zu rekapitulieren:

1. Infolge der zu jener Zeit in ganz Asien einsetzenden Krustenbewegung, also ungleichartiger Hebung, Gebirgsbildung und Unterbrechung der großen Wasserbedeckung mit Ausbildung einzelner Becken, insbesondere des Sarmatischen Sees im Westen.

2. Zurücktreten des großen Sarmatischen Sees, der sich von Österreich bis weit über den Aral-See hinaus erstreckte.

3. Am S-Fuße des Tian-Schan-Gebirges entlang, dort wo heute die ungeheuren Wüsten sich erstrecken, noch in der späten Tertiärzeit, Ausdehnung großer flacher Wasserstrecken. Es ist hier nicht am Platze, zu erörtern, ob dies ein zusammenhängendes Meer war, wie Richthofen annahm, sein Hanhai-Meer, oder eine Mehrzahl großer Becken.

4. Mit der zunehmenden Entwicklung des Landes, Zerlegung des Sarmatischen Meeres in einzelne Becken und hierauf Herstellung einer Verbindung zwischen dem Schwarzen Meer und dem Mittelmeer. Im Osten allmähliche und ungleichartige Hebung des Landes und Trockenlegung, so daß viele einzelne Seen entstanden, deren Reste noch heute über Zentralasien so ungemein zahlreich verstreut sind.

5. Gleichzeitig hiermit Ausbildung der Landmassen in S-Asien zu gewaltigen Gebirgszügen, Erhebung des Himalaya-Gebirges, eine Bewegung, die sich bis in das Quartär hinein fortsetzte. Infolge hiervon Abschneiden der weiten Landmasse Zentralasiens von ihrer Peripherie durch Bergketten und Hochländer, welche die Zufuhr der Feuchtigkeit vom südlichen Ozean abhielten und ihr ganz neue Gesetze atmosphärischer Zirkulation aufdrängten. Zentralasien, das seine Gewässer

nicht mehr zum Ozean senden konnte, mußte eine unabhängige von seiner Vergangenheit völlig verschiedene Entwicklung nehmen.

6. Zunächst waren noch immer an den Rändern des Tian-Schan-Gebirges und in seinem Innern die durch Senkung und Brüche entstandene Becken von weiten Wasserflächen erfüllt, welche eine reiche Entwicklung der Pflanzendecke gestatteten.

Allein die Abhaltung der feuchten äquatorialen Südwinde und die infolge starker Sonnenbestrahlung auf dem Boden Zentralasiens sich ausbildenden Minima mußten die Herbeiziehung der kalten Nordpolarströmungen begünstigen, welche nach ihrem Laufe über ungeheure Länderstrecken trocken anlangen, und alle noch vorhandene Feuchtigkeit aufsaugen; sie mußten notgedrungen zur fortschreitenden allmählichen Austrocknung Zentralasiens führen. Indem so das Land immer mehr von Wasser entblößt wurde, schufen diese Winde Bedingungen immer stärkerer Erwärmung, welche in Verbindung mit der allgemein sich steigernden Temperatur in der nördlichen Halbkugel während der Zeit der Postglazialperiode endlich das regelmäßige Vorherrschen der N-Winde zur Folge hatten. Diese riefen nun allmählich alle die Besonderheiten hervor, welche das Klima von Turkestan von demjenigen Europas unterscheiden und von maßgebendem Einfluß auf die Entwicklung seines Pflanzenlebens waren. Dieser Einfluß ist natürlich kein gleichmäßiger und wird für die einzelnen Gegenden beeinflußt von der Stellung des Gebirges gegen die dort vorherrschenden Windrichtungen, wie ich schon hervorgehoben habe, und von dem Auftreten lokaler atmosphärischer Bewegungen.

Ob wirklich in Zentralasien der Gleichgewichtszustand zwischen Verdunstung und Niederschlägen zunehmend überschritten wird, wie Manche annehmen, oder ob im Gegenteil in der letzten Zeit die Niederschläge verhältnismäßig wieder die Verdunstung übertreffen, so daß man im allgemeinen den Eintritt eines Gleichgewichtszustandes annehmen kann, diese interessante Frage kann ich heute nicht erörtern. Jedenfalls aber hat sich der große Prozeß der Umwandlung des zentralasiatischen Kontinentes und seines organischen Lebens auch früher nicht gleichmäßig vollzogen. Es haben auch in der jüngeren geologischen Entwicklung Zentralasiens — wenn auch kürzer als in Europa — Perioden großer Trockenheit geherrscht und sind wieder von Feuchtigkeitsperioden abgelöst worden, einigermaßen ähnlich, wie dies in Europa der Fall war, und wie es uns durch den Wechsel der Eiszeiten auf unserem Kontinent so deutlich erwiesen wird. Eine Periode vermehrter Feuchtigkeit hatte auch in Zentralasien: im Altai, im Tian-Schan u.s.w. die letzte große Eiszeit zur Folge. Von den russischen Geologen wollten manche

früher eine Eiszeit im europäischen Sinne für diese Gebiete nicht anerkennen. Indessen ist eine solche doch durch die neueren Forschungsreisen, auch durch meine eigenen, in einwandfreier Weise nachgewiesen worden. Ich will übrigens heute gar nicht von Eiszeiten sprechen, weil uns hiezu noch die genauere Unterlage fehlt; von einer Eiszeit aber halte ich mich, nach dem von mir gesammelten reichen Beweismaterial, zu sprechen für berechtigt.

Auch in Tian-Schan spielte sich die Eiszeit in verschiedenen Phasen ab, in Vorstoß- und Rückzugsperioden mit dazwischenliegenden Interglazialperioden oder, wie man sie nennen mag, was ich in meinen demnächstigen Veröffentlichungen näher darlegen werde. Auch der für gewisse Teile Zentralasiens typische große Lehmgehalt der Steppenböden, welcher uns auch den Schlüssel für die große Verbreitung der Lößbildung gibt, deutet auf enorme Klimaschwankungen und ein früher weit feuchter gewesenes Klima hin.

Wenn nun also die klimatischen Verhältnisse in alter Zeit im Herzen des asiatischen Kontinents bis in das Diluvium hinein annähernd die gleichen waren wie in Europa, so entwickelten sie sich später und zwar in außerordentlich rascher Weise verschieden. Das Klima Europas und speziell das Alpenklima wurde allmählich maritimer, milder und feuchter, während es im Gegensatze hierzu in Zentralasien infolge der erwähnten Änderung der vorherrschenden Windrichtung und des damit verbundenen Schwindens der großen Wasserflächen immer trockener wurde. Es wandelten sich also ehemals mit Wasser bedeckte weite Strecken in Festland und wurden zuerst Sumpfgebiet, bei weiterschreitender und gänzlicher Austrocknung aber Wüste; und zwar vollzog sich dieser Prozeß am N-Abhang allmählich, am S-Abhang aber wesentlich rascher, da diesem durch die geschilderte Veränderung des Bodenreliefs alle noch einigermaßen feuchten Winde nahezu gänzlich entzogen wurden.

Für diese nur in ganz magistralen Zügen skizzierte neuere klimatische Geschichte Zentralasiens läßt sich ein großes Material von Tatsachen und Beobachtungen als Beweis anführen. Hierzu gebricht es jedoch an Zeit.

Infolge der nun eingetretenen Abflußlosigkeit des Gebietes und infolge des Umstandes, daß mehr verdunstete als niedergeschlagen wurde, kam es zur Kristallisation der im Boden enthaltenen Salze, zur Salzausscheidung. Alle diese Umstände sind für die eigenartige Entwicklung der Tian-Schan-Flora entscheidend gewesen. Für ihre Erklärung scheint mir die Migrationstheorie nur in einzelnen Fällen auszureichen. Vielmehr läßt sich für die Entwicklung der Tian-Schanschen Flora im Vergleich zur europäischen Alpenflora Folgendes sagen: Wie sich aus der Gemeinschaft der fossilen Flora des Altai und anderer zentral-

asiatischer Gebiete mit europäischen Funden ergibt — ich erinnere nur flüchtig an einige Pinus, Acer, Spirea, Berberis-Arten —, waren noch im Pliozän die Florenformationen Asiens und großer Teile Europas nahe verwandt. Auf Grund von Vergleichen der Gebirgsflora des ganzen Gebietes zwischen Zentralasien und West-Europa, also auch Ural, Kaukasus u. s. w. kam auch der bekannte russische Pflanzengeograph A. N. Krassnow zur Überzeugung, daß noch in der Präglazialzeit in allen Gebieten dieser ungeheuren Länderstrecke die Verbreitung nahezu identischer Florenformationen nachweisbar ist. Mit dem Eintritt der Eiszeit, welche, wie unsere heutige Kenntnis früherer Vereisungen zu sagen erlaubt, in allen betroffenen Gebieten nahezu gleichzeitig herrschte, war auch die Einwirkung auf diese Formationen so ziemlich in allen Gebirgen die gleiche, und veränderten sie in ihrer Art sowohl, als auch in der Herabdrückung ihrer Ansiedelungszonen in ähnlicher Weise. Als aber in der Postglazialzeit das Klima in Europa immer maritimer wurde, und zwar für die erschiedenen Ländergebiete, je peripherischer sie liegen, immer feuchter und milder, während in Zentralasien, wie wir gesehen haben, stetig zunehmend kontinentaler, d. h. härter, trockener und gegensatzreicher wurde, und als dann der Boden wegen der mehr und mehr ausgebildeten Abflußlosigkeit auf großen Strecken starken Salzgehalt annahm, so entwickelte sich nach und nach die Flora in den zentralasiatischen Gebirgen, insbesondere im Tian-Schan, ganz verschiedenartig von der in den europäischen Alpen.

In den Alpen mußte bei zunehmender Milde und Feuchtigkeit des Klimas eine Verarmung der Steppenflora eintreten, die auch dort einstens am Fuße des Gebirges einen breiten Raum eingenommen hatte. Die zunehmende Feuchtigkeit hat sie vernichtet, und nur wenige Vertreter sind übrig geblieben. Im Tian-Schan aber mußte bei der Austrocknung des Landes und mit der Veränderung der chemischen Zusammensetzung des Bodens eine Vermehrung des Artenreichtums der Steppenflora stattfinden, während Strauch- und Waldflora verarmten. Nur die Arten der alpinen oder polaren Flora konnten sich in beiden Gebieten, weil die Bodenbeschaffenheit und das Klima dort nicht verändert wurden, einigermaßen parallel entwickeln. Denn das Hochgebirgsklima des Tian-Schan ähnelt ganz und gar dem polaren mit der Verschärfung des kontinentalen Einflusses; der Tian-Schan-Sommer ist noch kürzer als der Polarsommer.

In den Alpen wird aber auch das Klima des Hochgebirges durch die Nähe des Meeres gemildert. Nur allmählich mit der Entfernung der Alpenkette vom Meere macht sich in dieser Hinsicht eine Verschärfung geltend. In den Alpen kann man beobachten, daß die Ver-

treter der Waldwiesen und subalpinen Wiesen mehr und mehr in die der alpinen Flora empordringen. Im Tian-Schan ist das Gegenteil der Fall. Wir sehen die Steppenflora in die Gebirgstäler und sogar bis in die hochalpine Region weiterschreiten. Aber im allgemeinen läßt sich sagen, daß trotz der ungeheuren Entfernung zwischen Alpen und Tian-Schan eine große Menge hochalpiner Pflanzen des Tian-Schan ganz nahe Verwandte der alpinen europäischen sind. Der feuchte Boden bringt eine dem peripherischen Gebiete verwandte Flora hervor, der trockene die spezifisch asiatischen Formen, welche jünger sind.

Eine im Vergleich zu den Alpen scharf hervortretende Besonderheit ist der ungeheure Unterschied zwischen der Florenentwicklung am S-Abhang des Tian-Schan gegenüber der am N-Abhang. Es sind staunenswert scharfe Gegensätze, wie man sie nirgends in ein und derselben Gebirgskette in ähnlicher Art beobachten kann. Solche scharfe Unterschiede äußern sich aber nicht allein zwischen N- und S-Abhang des großen Kettengebirges, sondern selbst, wenn auch etwas gemilderter, an den einander entgegengesetzten Talgehängen der großen und sehr weiten Längstäler im Innern des Gebirges. Dort konnte ich oft beobachten, wie die nach N gerichteten Hänge infolge der reichen Bewässerung des Untergrundes, die sie durch die hochgelegenen Schneefelder erfahren, und durch die kurze Dauer der täglichen Insolation eine ganz alpine, d. h. polare Flora tragen. Die nach S gerichteten Hänge aber zeigen infolge starker und lang andauernder täglicher Insolation bei großer Trockenheit und intensiver Gesteinszerstörung ein ganz entgegengesetztes floristisches Bild. Wir sehen dort Formen der Trockensteppe, zum Teil solche der Salzsteppe und sogar der Wüste. Und, wie schon flüchtig erwähnt, sehen wir als ganz besonderes Charakteristikum der Florenentwicklung im Tian-Schan, wie mehr oder weniger begünstigt durch die erwähnten Einflüsse und deren zunehmende Verschärfung, die Flora der äußeren Steppen immer tiefer in das Gebirge eindringen, in die Formation der Waldflora, in die alpinen Wiesenfloren, und dort, wo dies besonders klimatische Verhältnisse begünstigen, sogar bis auf die Gletschermoränen, und bis auf die Kämme der sekundären Wasserscheiden als eine eigenartige Gratflora.

Ich glaube, daß meine in fünf Sommern im Tian-Schan zusammengebrachte reiche Kollektion hochalpiner Pflanzen, deren Bearbeitung im Petersburger Botanischen Garten gegenwärtig ihrem Abschluß nahe ist, auch über diese Verhältnisse manche Bereicherung unserer Kenntnisse bringen wird.

(*Diskussion s. Bericht über die 2. Sitzung.*)

4.

Gletscher- und Eiszeitstudien im westlichen Tian-Schan.

Von Prof. Dr. Fritz Machatschek in Wien.

(2. Sitzung).

Eine halbjährige Reise, die ich im Jahre 1911 in die westlichsten Ketten des Tian-Schan unternahm, gab mir Gelegenheit zum Studium sowohl der rezenten Vergletscherung als auch der eiszeitlichen Spuren dieses Gebirgsabschnittes, das gewissen theoretischen Fragen um so mehr näherzutreten erlaubte, als angesichts der sehr geringen heutigen Vergletscherung auch die Entwickelung der eiszeitlichen Gletscherströme nicht besonders groß gewesen sein kann, so daß hier die Bestimmung der eiszeitlichen Depression der Schneegrenze mit möglichst großer Genauigkeit durchgeführt werden konnte. Das untersuchte Gebiet reicht nach Osten bis zu jener auffälligen Verschmälerung des ganzen Gebirgssystems unter ca. 72° ö. L., wo sich von dem konsequent O-W streichenden Hauptkamm der nördlichen Randkette, des Talaski-Alatau, die Hauptkette des Tschatkal-tau mit SW-Richtung ablöst und sodann, durch das Längstal des Angren gespalten, bis zum Syr-Darja bei Chodschent weiterstreicht. Gegen Norden fällt der Talaski-Alatau sehr steil zu den Steppengebieten um Aulie-Ata im Quellgebiete des Talas ab. Gegen S geschieht ein fast ebenso unmittelbarer Abfall gegen das Becken von Ferghana, während gegen W das Gebirge sich allmählich in die Lößsteppen am rechten Ufer des unteren Syr-Darja austönt. Allseits von Trockengebieten umgeben, erreicht das Gebirge nur ausnahmsweise Höhen von 4000 m. Der mittlere Teil der südlichen Hauptkette wird durch ein riesiges Plateau, den gehobenen und noch sehr wohl erhaltenen Rest einer prätertiären Rumpffläche mit Höhen von über 3000 m ersetzt und bietet daher keine Möglichkeit für die Ansammlung von Firnmassen; hingegen trugen sowohl die nördlichen als auch die an das Plateau gegen O angrenzenden Ketten vor der Eiszeit den Charakter eines stark ausgereiften und reich gegliederten Mittelgebirges und gaben damit Ge-

legenheit für die Ansiedlung von Kargletschern, aus denen sich in den höchsten Teilen des Gebirges mit zunehmender Einschneiung auch Talgletscher entwickeln konnten.

Die heutige Vergletscherung des westlichsten Tian-Schan ist, wie schon erwähnt, eine außerordentlich geringfügige. In seinem westlichsten Abschnitt trägt nur die gelegentlich 3900 m Höhe erreichende Arassan-Kette auf ihrer Nordseite größere Firnflecken ohne eigentliche Zungenbildung. Im östlichen Abschnitt des Tschatkal-tau gibt es nur auf der steil abfallenden Nordseite unter besonders günstigen orographischen Verhältnissen, nämlich unter starker Beschattung der steilen Kalkwände, Gletscher mit deutlichen Zungen, die zumeist aus Gipfelfirnen hervorgehen, während die Südseite auch bei mäßiger Neigung im Hochsommer vollkommen schneefrei wird. Im Durchschnitte beider Abdachungen steigt die klimatische Schneegrenze in der ganzen Tschatkal-Kette von 3700 auf 4000 m in der Richtung von SO nach NW an.

Etwas größer ist die Eisbedeckung des Talaski-Alatau und der diesen mit dem Tschatkal-Gebiet verknüpfenden Zwischenketten. Ein Zentrum der Vergletscherung befindet sich im Quellgebiet des Maidantal-Tales, das insgesamt etwa 16 größere Kar-, Gehänge- und Schluchtgletscher beherbergt. Der größte von ihnen dürfte ein Areal von etwa 3 qkm besitzen und steigt bis 3080 m herab. Allen diesen Gletschern ist die bedeutende Entwickelung von Endmoränen eigen, die nicht selten das Gletscherende verhüllen. Der Verlauf der Schneegrenze zeigt hier geringere Schwankungen als im Tschatkal-tau. Sie bewegt sich zwischen 3350 und 3600 m und nimmt in der Richtung von W-O weniger an Höhe zu als in den südlichen Ketten, liegt aber hier durchwegs tiefer als in diesen, wobei sie in der Richtung gebirgseinwärts ständig an Höhe zunimmt. Ihren tiefsten Wert erreicht die Schneegrenze auf den nach N exponierten Gehängen der nördlichen, ihren höchsten an den nach S, nämlich gegen das außerordentlich trockene Becken von Ferghana schauenden Gehängen der südlichen Ketten. Zieht man eine im orographischen Bau dem westlichsten Tian-Schan ähnliche Alpen-Gruppe zum Vergleiche heran, nämlich die Sonnblick-Gruppe in den östlichen Hohen Tauern, so erkennt man, daß das Ausmaß der Vergletscherung in beiden Fällen ungefähr gleich groß ist, trotzdem die Gipfelhöhe im westlichsten Tian-Schan die der Sonnblick-Gruppe um etwa 700 m übertrifft. Dem entspricht auch die verschiedene Höhenlage der Schneegrenze, die unter gleichen Expositionsverhältnissen auf dem Goldberg-Gletscher 2650 m, auf den kleinen Gletschern des Talaski-Alatau 3350 m beträgt.

Die große Höhe der Schneegrenze im westlichsten Tian-Schan kennzeichnet diesen sofort als ein trotz seiner westlichen Lage sehr trockenes Gebiet, und damit stimmt sowohl sein landschaftlicher Charakter als auch seine Entwässerungsverhältnisse überein. Es fehlt dem Gebirge ein zusammenhängendes Waldkleid, der Baumwuchs ist auf den Gehängen auf kleine Gruppen von *Juniperus sabina* und *Picea Schrenckiana* beschränkt, und nur in den schattigen Tälern kommt es längs der Flüsse zur Entwickelung dichter Gehölze von Laubbäumen. Im übrigen trägt das Gebirge durchaus Steppencharakter und nimmt in den nach dem Ferghana-Becken sich abdachenden westlichsten Teilen gelegentlich sogar das Aussehen eines Wüstengebirges mit allen hierfür charakteristischen Kleinformen an. In dieser Beziehung steht der westlichste Tian-Schan sogar hinter den viel weiter östlich gelegenen Teilen dieses Gebirgssystems zurück, von wo ausgedehnte prächtige Nadelwaldungen beschrieben wurden. Von den größeren Flüssen erreichen nur Tschirtschik und Angren den Syr-Darja, im übrigen versiegen auch die aus perennierenden Schnee- und Eismassen gespeisten Flüsse in den randlichen Steppen, während die in schneefreien Teilen des Gebirges wurzelnden Täler schon im Juli trockene Gerinne sind.

Mit den für die Höhe der Schneegrenze gefundenen Werten stimmen die Niederschlagsbeobachtungen überein, wobei freilich schwer ins Gewicht fällt, daß solche nur aus den Randgebieten vorliegen, während wir über die Menge und Verteilung der Niederschläge im Gebirge selbst so gut wie nichts wissen. Es haben die innersten und tiefsten Teile des Beckens von Ferghana im Mittel der beiden Stationen Namangan und Margelan (510 m) nur 175 mm jährlichen Niederschlags, während am Nordrande Aulie-Ata in etwa 620 m Höhe 316 mm Niederschlag genießt. Die höheren Werte der Schneegrenze in den inneren Ketten entsprechen also deren Lage in Lee der feuchteren westlichen Winde, ohne daß man dabei auch noch den erwärmenden Einfluß der Massenerhebung berücksichtigen müßte. Zweifellos kommt dieser auf dem großen Angren-Plateau zur Geltung, das bei Höhen bis 3200 m schon im Juni fast vollkommen schneefrei wird. Auch die Tatsache, daß die Schneegrenze in den nördlichsten Ketten gegen O nur sehr langsam an Höhe zunimmt, findet in den Niederschlagsbeobachtungen ihre Erklärung; hat doch Alie-Ata unter $71\frac{1}{2}°$ ö. L. nur unbedeutend weniger Niederschlag als das etwas tiefer, aber bedeutend westlicher gelegene Taschkent mit 370 m.

Zur Frage nach den rezenten Gletscherschwankungen vermag ich aus eigenen Beobachtungen nur wenig bei-

zutragen. Sicher ist, daß der Gegenwart vor nicht allzulanger Zeit eine Periode starken Anwachsens der Gletscher vorausging. Es geht dies aus den überall sehr stattlich entwickelten End- und Ufermoränen hervor, die kaum die ersten Spuren der Begrünung zeigen und sicher jünger sind als etwa die Moränen des großen Hochstandes der Alpen-Gletscher um 1850. Im Jahre 1897 wurden die Gletscher des Maidantal-Gebietes von Fedtschenko jun. als im Rückgang befindlich bezeichnet. Allzugroßen Wert darf man freilich einer solchen Angabe nicht beimessen, da nicht gesagt ist, aus welchen Anzeichen dieser Rückgang geschlossen wurde und es bei einem zum erstenmal besuchten Gletscher auch nicht immer leicht ist zu sagen, in welchem Stadium er sich eben befindet. Zwischen 1897 und 1902 hat wohl sicher ein Wachstum einiger Gletscher stattgefunden, wie die Nachmessung der Marken am sogenannten Iwanow-Gletscher durch Fedtschenko bewies. Ebenso konstatierte Schkapskij 1903 starke Schneebedeckung auf Gletschern, die 1897 zur selben Jahreszeit aper waren. Für den Iwanow-Gletscher konnte ich aus dem Vergleich mit der von Fedtschenko 1897 entworfenen Kartenskizze leider zu keiner klaren Anschauung über etwaige seither eingetretene Veränderungen gelangen. Am ehesten noch machten die von mir besuchten Gletscher den Eindruck stationären Standes. Mit diesen Beobachtungen stimmen auch die Niederschlagsmessungen in Taschkent überein, das die einzige Station des hier in Betracht kommenden Gebietes zu sein scheint, von der verläßliche Beobachtungen für eine längere Reihe von Jahren vorliegen. Es betrug nämlich die Regenmenge daselbst

1888—1892: 363 mm	1898—1902: 413 mm
1893—1897: 382 mm	1903—1907: 320 mm.

Danach fand also in den letzten Dezennien des vorigen Jahrhunderts eine beträchtliche Zunahme des Niederschlages statt, die den zwischen 1897 und 1902 eingetretenen Vorstoß des einen Gletschers erklärlich macht. Auffallenderweise zeigen aber auch schon die Beobachtungen vor 1888 eine kontinuierliche Zunahme des Niederschlages, und es ist daher merkwürdig, daß die Beobachter von 1897 die Gletscher als noch im Rückgange befindlich beschrieben. Möglicherweise ließen sie sich durch das Vorhandensein der großen rezenten Endmoränen täuschen. Sicher fand ferner vor 1910 eine beträchtliche Abnahme des Niederschlages statt, die sich ergibt, wie immer man die jährlichen Niederschlagsmengen zu mehrjährigen Mitteln vereinigen will. Im zentralen Tian-Schan fand G. Prinz 1906 alle Gletscher des Bajumkol-Gebietes im Anwachsen, und ebenso teilt Merzbacher

mit, daß 1902 bei fast allen den großen Gletschern des Khantengri-Gebietes keinerlei Anzeichen eines rezenten Rückzuges zu konstatieren waren. Auch für die Zeit von 1908 auf 1909 hielt Merzbacher ein Vorrücken der von ihm in diesen beiden Jahren besuchten Gletscher für wahrscheinlich, wofür die Zunahme des Niederschlages in den Randstationen von 1906 auf 1907 sprechen soll. Wir sind also über das Verhalten der Tian-Schan-Gletscher in den letzten 10 Jahren doch noch recht im Unklaren. Sicher steht nur das Anwachsen gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, und dieses steht mit dem wohlbekannten Ansteigen des Spiegels zahlreicher Endseen Turkestans zur gleichen Zeit im besten Einklange. Daß es sich dabei keineswegs um eine unbedeutende Klimaschwankung innerhalb des so oft behaupteten angeblichen Austrocknungsprozesses von Zentral-Asien handelt, beweist die Größe der Schwankung innerhalb der Reihe der Niederschlagsbeobachtungen, die in den Lustrenmitteln der Jahre 1888 bis 1907 nicht weniger als 23% beträgt. Bei der großen Nähe der Gletscher des westlichsten Tian-Schan von einem Kulturzentrum wie Taschkent steht zu hoffen, daß diese binnen kurzem wieder Gegenstand genauerer Beobachtungen sein werden, wobei die von mir an mehreren Gletschern gesetzten Marken von einigem Wert werden sein können.

Die Spuren der diluvialen Vergletscherung im westlichsten Tian-Schan, die bisher von keinem Beobachter näher gewürdigt worden sind, wurden von mir in 23 Tälern eingehend studiert. Ohne mich auf die ermüdende Aufzählung der einzelnen Beobachtungen einzulassen, beschränke ich mich hier nur auf die Mitteilung der wichtigsten Ergebnisse. Die eiszeitlichen Gletscher des westlichsten Tian-Schan waren mit wenigen Ausnahmen von relativ geringen Dimensionen. Nur in folgenden Fällen kam es zur Entwickelung größerer Talgletscher:

	Länge	Höhe d. Gl. E.	Schneegr.	Exposition
Südl. Arassan-Gl.	7,5 km	2650 m	3150 m	S
Karakuldscha-Gl.	20 ,,	2500 ,,	3000 ,,	NO
Anaulgan-Gl.	11 ,,	2480 ,,	3000 ,,	S
Maidantal-Gl.	20 ,,	2480 ,,	3100 ,,	SW
Koschkarata-Gl.	16,5 ,,	2360 ,,	2950 ,,	NO.

Ich bemerke hierzu, daß diese Angaben der diluvialen Schneegrenze nicht aus der Entwickelung der großen Talgletscher gewonnen wurden, was natürlich zu sehr unsicheren Werten geführt hätte, sondern aus benachbarten selbständigen Kargletschern unter gleichen Expositionsverhältnissen. Im übrigen war im westlichsten Tian-Schan auch in der Eiszeit die Vergletscherung nur auf die Kare oder auf hochgelegene,

mit Steilstufen gegen das Haupttal mündende Täler beschränkt, die sich von den Karen durch ihre größere Länge, von den großen Trogtälern durch ihre große Höhenlage unterscheiden. In einem Falle, nämlich auf der Nordseite der Arassan-Kette, kam es zur Entwickelung eines eigenartigen Plateaugletschers, indem die aus zahlreichen kurzen Trögen heraustretenden Zungen sich auf einem breiten alten Talboden zu einem zusammenhängenden Eiskuchen nach Art eines Vorlandgletschers im Gebirge vereinigten, von dem noch einzelne kurze Zungen bis 2500 m in die rezenten Schluchten hineinlappten.

Was nun die für die diluviale Schneegrenze gefundenen Werte anlangt, so folgen sie ähnlichen Gesetzen wie die der rezenten Schneegrenze. Es liegt die diluviale Schneegrenze durchaus in dem gebirgseinwärts gerückten Tschatkal-tau höher als im Talaski-Alatau und steigt überdies in jeder Kette, namentlich aber im Tschatkal-tau, von W—O an. Die tiefsten Werte, 2800 bis 2900 m, fand ich in den nach Norden geöffneten Tälern der nördlichen Randkette; etwas höher, 3000 bis 3100 m, lag die Schneegrenze in den sogenannten Zwischenketten, und die höchsten Werte, 3400 m, erhält man auf der Südabdachung des östlichen Abschnittes des Tschatkal-tau. Versucht man endlich, durch Beseitigung der verschiedenen Expositionsverhältnisse Mittelwerte für die klimatische Schneegrenze zu gewinnen, so stellt sich das Resultat folgendermaßen dar:

	rezente Schneegr.	diluviale Schneegr.	Depression
Tschatkal-tau	3700—4000 m	3100—3350 m	550—600 m
Talaski-Alatau	3450—3600 „	2900—3050 „	550 „

Noch besser vergleichbare Werte erhält man natürlich, wenn man bloß jene Täler heranzieht, in denen die Schneegrenze des rezenten und des diluvialen Gletschers unter gleichen Expositions- und orographischen Verhältnissen möglichst einwandfrei bestimmt werden kann. Diese Bedingungen sind nur für die beiden Arassan-Gletscher und die beiden Maidantal-Gletscher erfüllt, und man erhält in diesen Fällen gleichfalls eine Depression der eiszeitlichen Schneegrenze von 550—600 m. Zusammenfassend läßt sich also sagen: Die eiszeitliche Schneegrenze des westlichsten Tian-Schan lag etwa 600 m tiefer als die heutige.

Was das geologische Alter der Endmoränen anbelangt, aus denen diese Werte ermittelt wurden, so steht eines vollkommen fest, daß es sich dabei um die Spuren einer Hauptvergletscherung handelt; denn nirgends wurden unterhalb dieser Endmoräne noch glaziale Ablagerungen oder glaziale Formen beobachtet. In den meisten Fällen

geht aus dem glazial ausgestalteten Trogtal oder dem Kar sofort eine nur durch Wassererosion bedingte Entwässerungsrinne hervor. Wohl aber finden sich in sehr vielen Tälern oberhalb der untersten Endmoräne noch die deutlichen Spuren eines näher zurückliegenden Rückzugsstadiums, das in vielen Fällen geradezu als Karstadium bezeichnet werden kann, indem der zugehörige Gletscher innerhalb der Karumrandung endete. Es entspricht diesem Stadium eine Depression der Schneegrenze um 200 m unter die heutige, also etwa ein Drittel der Depression des Maximums der letzten Hauptvergletscherung. Ob es sich dabei um eine einfache Rückzugserscheinung oder um einen abermaligen Vorstoß nach erfolgtem Rückgange handelt, ließ sich nicht entscheiden.

Es ist also im westlichsten Tian-Schan nur eine einzige Hauptvergletscherung nachweisbar. Auf die möglichen Gründe dieser auffälligen Erscheinung komme ich weiter unten sofort nochmals zurück. Die auffallend geringe Depression der eiszeitlichen Schneegrenze bedarf aber doch einer Erklärung vom klimatologischen Standpunkte. Zwar könnte es auf den ersten Blick und nach dem, was wir heute über das Alter jugendlicher Hochgebirge wissen, scheinen, daß der westlichste Tian-Schan auch in der letzten Eiszeit noch nicht seine heutige Höhenlage besaß, und daß daher das gefundene Ausmaß der eiszeitlichen Vergletscherung keinen direkten Schluß auf die seither eingetretene Klimaveränderung gestattet. Nun haben mich aber die Beobachtungen über den morphologischen Entwickelungsgang dieses Gebirges, auf die ich hier nicht näher eingehen kann, zu dem Ergebnis geführt, daß sehr wahrscheinlich die letzte Hebung, der das Gebirge seine heutige Höhe verdankt, sich noch bis in die ersten Phasen des Quartärs hinein erstreckt hat, und es kann auf diese Weise das Fehlen älterer Eiszeitspuren erklärt werden. Es ist denkbar, daß in den früheren Abschnitten des Eiszeitalters das Gebirge zwar die für eine größere Vergletscherung, als es die durch die erwähnten Endmoränen angezeigte war, günstigen klimatologischen Verhältnisse besaß, aber noch nicht zu seiner heutigen Höhe gehoben war, und daß daher ältere Eiszeitspuren von den jüngeren überdeckt oder verwischt wurden; möglich ist es freilich auch, daß bei gleicher Höhe des Gebirges die einzelnen Eiszeiten sich in ungefähr gleichen Grenzen gehalten haben und daher keine hintereinanderliegenden Systeme von Endmoränen hinterließen. Doch haben solche Erwägungen wenig praktischen Wert, da es wohl niemals gelingen wird, die absolute Chronologie des morphologischen Entwickelungsganges vollkommen klarzustellen. Für die Zeit der untersten Endmoränen kann aber mit voller Sicherheit gesagt werden, daß seither

irgendwelche nennenswerten Verschiebungen der absoluten Höhenlage des Gebirges nicht mehr eingetreten sind; denn diese Moränen liegen am Boden der bereits bis zur heutigen Tiefe erodierten und fertig ausgebildeten Täler. Die seither eingetretene Erosion ist so geringfügig, daß die dadurch etwa angezeigte noch andauernde Hebung einen klimatischen Effekt nicht ausgeübt haben kann. Postglaziale Hebung des Gebirges kann also nicht eingetreten sein, denn sonst müßten die Moränen gleichsam hängend über dem heutigen Talboden lagern. Es ist also die alte Ausdehnung der Gletscher und die eiszeitliche Depression der Schneegrenze aus den heutigen Höhenverhältnissen zu erklären.

Da könnte es nun scheinen, als ob die Existenz des sogenannten Aralo-Kaspischen Binnenmeeres, das gewöhnlich als Beweis eines feuchteren Klimas der Diluvialperiode oder einer Pluvialzeit in Zentral-Asien angesehen wird, ein bedeutend größeres Ausmaß der diluvialen Vergletscherung voraussetzen würde. Nun ist übrigens schon mehrfach darauf hingewiesen worden, daß die größere Ausdehnung der Binnenseen und die Umwandlung des abflußlosen Regimes in Abfluß zum Meere nicht gerade auf eine bedeutende Vermehrung der Niederschläge zurückgeführt werden muß, sondern daß auch die Verringerung der Verdunstung infolge einer Temperaturerniedrigung ausreiche, um die größere Ausdehnung der Binnengewässer und damit eine sogenannte Pluvialzeit zu erklären. Dazu kommt, daß die Ausdehnung dieses Aralo-Kaspischen Binnenmeeres bis vor kurzem bedeutend überschätzt wurde. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, daß der Spiegel des Kaspi-Sees nur etwa 80 m höher stand als heute, und daß daher dieser See nach N im Wolga-Tale keineswegs, wie früher vermutet wurde, bis in die Gegend von Kasan reichte, daß ferner Aral- und Kaspi-See auch in dieser Pluvialperiode keinen gemeinsamen Spiegelstand hatten, sondern zwei übereinanderliegende Becken erfüllten, die durch eine schmale Straße oder einen Flußlauf verbunden waren, und daß der Aral-See nach O nicht über den 69° ö. L. reichte, so jedoch, daß alle Flüsse des westlichsten Tian-Schan, auch die der Nordseite, damals unmittelbar diesem See tributär waren. Es scheint aber aus theoretischen Erwägungen hervorzugehen, daß auch die Existenz eines bedeutenden Binnensees im Turanischen Tiefland keinen nennenswerten Einfluß auf die Vergrößerung der Niederschläge im Gebirge ausgeübt haben kann, wobei von einer eventuellen, außerhalb lokaler Einflüsse entstandenen Vermehrung der Niederschläge vorläufig abgesehen werden soll.

Bekanntlich ist für Luftdruck und Winde und damit für das

Klima von Turkestan im Winter jene Zunge hohen Druckes bestimmend, die sich von dem großen barometrischen Maximum über Ost-Asien durch West-Sibirien und Süd-Rußland bis in das südliche Mittel-Europa hinein erstreckt. Nördlich von dieser sogenannten großen Achse des Kontinents herrschen im Winter südwestliche Winde und damit noch der ozeanische Einfluß, südlich davon östliche und nordöstliche Winde und rein kontinentale Verhältnisse. Es hat also auch West-Turkestan und der Tian-Schan im Winter vorwiegend östliche und nordöstliche Winde. Gegen den Sommer zu findet ein durchgreifender Gegensatz der Luftdruckverteilung statt. In Zentral-Asien liegt im Sommer der niedrigste Druck etwa über Turkestan, hoher Druck dringt im Europäischen Rußland von SW her gegen O vor, und es herrschen über Turkestan westliche Winde. Fragen wir uns nun, welche Veränderungen in der Luftdruckverteilung eintreten mußten, als Nord-Europa von der Kappe des Inlandeises, das Turanische Tiefland größtenteils von einem Binnenmeere bedeckt war. Über Nord-Europa mußte ein ständiges Maximum mit antizyklonaler Luftbewegung lagern, das sich im Winter mit dem über Ost-Sibirien vereinigte, so daß die Achse höchsten Druckes nach N verschoben und der Gradient gegen S verstärkt wurde. Es herrschten daher über Turkestan und dem Tian-Schan abermals vorwiegend östliche und nordöstliche Winde, und zwar noch intensiver und ausgesprochener als gegenwärtig. Sie kamen aus dem noch kälteren und gewiß ebenso trockenen Sibirien und vermochten keine Vermehrung der winterlichen Niederschläge gegenüber der heutigen Summe zu erzeugen. Die selteneren westlichen Winde des Winters wehen über ein damals wahrscheinlich größtenteils eisbedecktes oder doch sehr kaltes Binnenmeer und können daher auch nicht besonders wasserdampfreich gewesen sein. Im Sommer stellt Turkestan auch unter diesen Verhältnissen ein Gebiet hoher Sommerwärme dar. Das Turanische Binnenmeer gibt als relativ kalte Fläche Veranlassung zur Entstehung eines sekundären Maximums und ist wahrscheinlich allseits von Gebieten niederen Druckes umgeben, und es ergibt sich in seinen Randgebieten eine Luftdruck- und Windverteilung, wie sie heute etwa über dem östlichen Mittelmeer herrscht. Es entsteht daher für den östlichen Teil von West-Turkestan ein Gradient für NNW- und N-Winde; sie wehten gleichfalls über große Landmassen und erscheinen daher wesentlich trocken. Es mußte also West-Turkestan im Sommer ebenso wie das heutige östliche Mittelmeer-Gebiet trocken gewesen sein. Aus diesen Überlegungen geht hervor, daß das Turanische Binnenmeer für die östlich davon gelegenen Gebiete keineswegs eine irgendwie ausgiebige Quelle des Niederschlags gewesen sein konnte.

Auch wenn wir für Zentral-Asien keine selbständige Klimaänderung zur Eiszeit annehmen wollten, mußte das Klima fast ebenso trocken und noch kälter gewesen sein als heute, und dieses Verhältnis verstärkt sich noch, wenn wir in der Eiszeit eine allgemeine Temperaturdepression annehmen. Es liegt also gar kein besonderer Anlaß vor, für die Zeit einer Vergletscherung im Tian-Schan eine namhafte Vergrößerung der Niederschläge vorauszusetzen. Dann erscheint die Eiszeit in Zentral-Asien wesentlich als eine kältere Periode, und die Depression der Schneegrenze beruht namentlich darauf, daß nur die Abschmelzung geringer war, nicht auch die Ernährung der Firnbecken bedeutender. Es genügt also eine Temperaturdepression um 3° C, um ein Herabrücken der Schneegrenze um 600 m zu erklären.

In dieser Auffassung, daß eine wesentlich stärkere Füllung der Firnfelder auch in der Eiszeit nicht eingetreten ist, bestärken mich die Beobachtungen über die Mächtigkeit der eiszeitlichen Eisströme nahe ihren Wurzeln. In mehreren Fällen gelang es, die erratische Grenze über den heutigen Zungen, also im Hintergrund der Kare und Hochtäler, mit großer Schärfe zu bestimmen. Es ergab sich, daß diese nur etwa 150 bis 200 m höher gefüllt waren als heute und daß noch sehr bedeutende eisfreie Gehängepartien über die Eisoberfläche aufragten. Die Eiszeit bestand also vorwiegend nur in einer Verlängerung der Zungen, nicht auch in einer bedeutenden Vermehrung der Firnreservoire.

In der Literatur über den Tian-Schan finden sich nur spärliche Angaben, aus denen ein sicherer Schluß auf die Depression der eiszeitlichen Schneegrenze in anderen Teilen dieses Gebirges gezogen werden könnte. Nach Friederichsen reichten die Gletscher am Nordabhange des Terskei-Alatau, die heute in Höhen von über 3400 m enden, in der Eiszeit durchschnittlich bis 2600 m herab. Speziell im Turgen-Aksu-Tale liegt die letzte Endmoräne bei etwa 2650 m, das heutige Gletscherende in 3455 m bei Gipfelhöhen bis über 5000 m. Eine derartige Verschiebung des Gletscherendes um bloß 800 m kann bei einem relativ steil geneigten Tale gewiß nicht durch eine größere Verschiebung der Schneegrenze entstanden sein. Die Untersuchungen von Huntington sind speziell der Frage der Depression der eiszeitlichen Schneegrenze nicht nähergetreten. Die von ihm in einigen Tälern beobachteten fünf hintereinanderliegenden Endmoränen, die er auf ebensoviele selbständige Glazialperioden, getrennt durch immer kürzer werdende Interglazialperioden zurückführen möchte, reduzieren sich aller Wahrscheinlichkeit nach auf Rückzugsmoränen, da die oberste Endmoräne zumeist nur etwa 150 m unter dem heutigen Gletscherende

liegt. In sieben Fällen beträgt nach Huntington die mittlere Differenz zwischen der heutigen und der ältesten, tiefsten Endmoräne 650 m, woraus gleichfalls nur auf eine Depression der eiszeitlichen Schneegrenze um höchstens den gleichen, wahrscheinlich um einen kleineren Betrag geschlossen werden kann. Wertvoller sind in dieser Beziehung die Beobachtungen von G. Prinz aus dem Bajumkol-Gebiet. Er betont den stets durch prächtig erhaltene Endmoränen gekennzeichneten Übergang der glazialen Trogtäler in V-förmige gewöhnliche Erosionsrinnen, der in durchschnittlich 3000 m Höhe liegt. Die an der Grenze dieser beiden Taltypen gelegenen Endmoränen bezeichnet er als solche vom Ende der Pleistozänzeit, also der letzten Eiszeit angehörig, während die höher gelegenen Moränen Rückzugserscheinungen in zwei Stadien bedeuten. Für den Höhenunterschied zwischen der tiefsten Hauptendmoräne und dem heutigen Gletscherende gibt Prinz von fünf Gletschern Werte zwischen 300 und 1000 m an, woraus gleichfalls nur auf eine Depression der eiszeitlichen Schneegrenze von unter der Maximalhöhendifferenz der Endmoränen geschlossen werden kann.

Endlich hat in jüngster Zeit J. Granö aus dem russischen Altai und der nordwestlichen Mongolei, also aus zwar vom Tian-Schan weit entfernten, aber ihm klimatisch recht nahestehenden Gebirgen sehr eingehende glazial-geologische Beobachtungen beigebracht. Obwohl Herr Granö nirgends der Frage nach der Depression der eiszeitlichen Schneegrenze nähertritt, so lassen seine Mitteilungen über die Höhen der heutigen Schneegrenze und der heutigen und der alten Gletscherenden doch gewisse Wahrscheinlichkeitsschlüsse nach jener Richtung zu. Im Buchtarma-Tale, einem nach den landschaftlichen Schilderungen und Abbildungen noch ziemlich reich benetzten Tale des russischen Altai, vermutet Granö das unterste Gletscherende der Eiszeit bei 900 m; sichere Endmoränen gibt es erst bei 1100 m. Nach Saposchnikoff liegt die untere Gletschergrenze in den nördlich davon gelegenen Katun-Bergen heute bei 1950 bis 2200 m, im Quellgebiet des Buchtarma aber erst zwischen 2550 und 2850 m. Der alte, 130 km lange Buchtarma-Gletscher reichte also 1650 m tiefer herab als der heutige. Für einen Gletscher mit derartig langer Zungenentwickelung ist die Bestimmung der Schneegrenze schon sehr unsicher; kaum aber dürfte sie, wie aus einem Diagramme Granös hervorgeht, das die gegenwärtige und eiszeitliche Vergletscherung veranschaulicht, mehr als 1000 m tiefer als die heutige gelegen gewesen sein. Besser eignen sich für unsern Zweck die Beobachtungen Granös aus dem bereits bedeutend trockeneren Chinesischen Altai. In der Nähe

des Terekty-Passes (3585 m) endet unterhalb eines über 4000 m hohen Berges ein kleiner Hängegletscher in 3600 m. Der eiszeitliche Terekty-Gletscher stieg 11 km lang bis 2320 m herab. Die Schneegrenze des heutigen kleinen Gletschers dürfte daher bei 3750 m, die des eiszeitlichen Terekty-Gletschers bei 3000 bis 3100 m angesetzt werden, die Depression betrug somit etwa 700 m. In dem nahezu wüstenhaften Horstgebirge des Charakere lag der 2725 m hohe Beirim-Paß unweit des Ubsa-Noor in der Eiszeit wahrscheinlich über der Schneegrenze, die eiszeitliche Schneegrenze daher etwa bei 2700 m, da tiefer unten in den Tälern beiderseits des Passes Gletscherspuren fehlen. Die heutige Schneegrenze schätzt Granö zu 3400 m, was wieder einer Depression der Schneegrenze von etwa 700 m entspricht. Mit ziemlicher Sicherheit scheint daraus hervorzugehen, daß in den trockensten Teilen der Mongolei die Depression der eiszeitlichen Schneegrenze geringer war als im reicher benetzten Russischen Altai und Werte erreicht, die denen aus dem Tian-Schan angeführten sehr nahe kommen.

Noch für ein Trockengebiet der mittleren Breiten ergeben die Beobachtungen über das Ausmaß der eiszeitlichen Vergletscherung eine recht geringe Depression der Schneegrenze, nämlich für die Ostseite der Sierra Nevada von Kalifornien, wo sie nach der Karte von J. C. Russel etwa 700 m beträgt. Vergleicht man diese Zahlen mit den für ozean- oder meernahe Gebirge wie die Alpen (1200 m), die westlichen Pyrenäen (1100 m) und die Neuseeländischen Alpen (1100 bis 1300 m) gefundenen, so scheint daraus hervorzugehen, daß die Depression der eiszeitlichen Schneegrenze in mittleren und gleichen Breiten in den kontinentalen Gebieten geringer ist als in den ozeanischen. Über die Gründe dieser Erscheinung heute ein Urteil abzugeben, wäre verfrüht. Aber es scheint fast so, als ob die kontinentalen Gebirge in der Eiszeit nur kälter, die ozeannahen kälter und zugleich auch absolut feuchter gewesen seien als heute.

(*Diskussion s. Bericht über die 2. Sitzung.*)

5.

Morphologische Ergebnisse der Deutschen Tendaguru-Expedition in Ost-Afrika 1911.

Von Hans v. Staff-Berlin.

(2. Sitzung.)

Der Deutsch-Ostafrikanischen Tendaguru-Expedition waren zwar als Hauptaufgaben die Ausgrabung der vom Ingenieur Sattler gefundenen Skelettreste fossiler Riesensaurier und die geologische Klarstellung der auf diese Reptilien bezüglichen Fragen gestellt. Trotzdem konnte, als ich im Frühjahr 1911 als dritter Expeditionsleiter mich den Herren Dr. Janensch und Dr. Hennig anschloß, den morphogenetischen Problemen des Gebietes doch so weit nachgegangen werden, daß ein ziemlich vollständiges Bild der Formentwickelung eines Stückes tropisch-afrikanischer Landschaft gewonnen wurde. Dazu trug neben dem außerordentlich günstigen Umstande, daß während der ersten beiden Trockenzeiten zwei, in der dritten drei Geologen meist von festem Standquartier aus sowohl topographische als geologische Einzelaufnahmen ausführten, vor allem noch der außerordentlich großzügige Aufbau des Gebietes bei, das durch seine fast monoton zu nennende Formarmut das Stellen wie das Lösen mancher Probleme sehr erleichterte.

Günstig war auch der Umstand, daß der Verlauf der Ausgrabung neben der Schaffung vieler künstlicher Aufschlüsse auch zu minutiöser und wiederholter Begehung sehr ausgedehnter Flächen zwang, und durch zahllose Grasbrände u. s. w. Einblicke ins Gelände geschaffen wurden, die bei anders gearteten Expeditionen sich zumeist nicht gewinnen lassen.

Dankbar habe ich hier auch meiner beiden Kollegen zu gedenken, die mir ihre Erfahrungen und Aneroidmessungen bereitwilligst zur Verfügung stellten.

Das Gebiet selbst umfaßt den äußersten Südosten der Kolonie, vom portugiesischen Grenzfluß Rowuma bis herauf zum Mavudji, also das Hinterland der Hafenorte Mikindani, Lindi und Kilwa. Es gliedert sich von West nach Ost auf der geologischen Karte in ein inneres steilgefaltetes Gneißland, eine diskordant auflagernde Tafel aus Unterkreideschichten und einen Küstenstreifen aus alttertiären Gesteinen.

Wenn wir von der Küste etwa bei Lindi landeinwärts wandern, so kreuzen wir nacheinander folgende morphologische Zonen:

1. Eine Folge von schmalen Küstenterrassen, die sich ziemlich weit hinein in die Flußläufe verfolgen lassen. Diese Terrassen schneiden diskordant die oft verworfenen und verbogenen tertiären Flachseesedimente ab.

2. Alsdann folgt eine Plateaufläche, die gleichsam als oberste dieser Terrassen angesehen werden könnte, wenn nicht die sie stellenweise bedeckenden Schotter sowie ihre Beziehungen zu einer weit landeinwärts bis ins Gneißgebiet sich erstreckenden Landoberfläche ihren terrestrischen Ursprung verriete. Im Gegensatz zu den Küstenterrassen, deren Schotterreste sowohl durch Molluskenschalen als durch den lokalen Charakter ihres Materials unverkennbar marinen Charakter besitzen, trägt die ausgedehnte Plateaufläche, die wir als „Vorplateaustufe" nach Bornhardt bezeichnen, typische Flußgeschiebe, die trotz hochgradiger Verarmung im allgemeinen doch durch Rollstücke verkieselten Holzes, chalzedonisierten Newalasandsteins der Unterkreide sowie von Schriftgranit anzeigen, daß ihre Ursprungsstätte sehr viel westlicher zu suchen ist. Diese Fläche überschreitet, von den Talschluchten jugendlicher Erosion erst wenig zerschnitten, die geologische Grenze zwischen Alttertiär und Kreide. Morphologisch ist diese Grenze noch sehr wenig herausgearbeitet. Nur von den Hauptflüssen aus haben subsequente Talungen infolge des Gegensatzes der weichen Mergelsande der Unterkreide und der harten, zu Karstbildungen geneigten Korallen- und Foraminiferenkalke des Alttertiärs bereits einige Ausräumungen vollzogen. Vom Rowuma aus ist in dieser Zone sogar eines dieser subsequenten Täler räuberisch einem Nachbarn bereits in die Flanke gefallen. Ähnliches geschah nördlich von Lindi. Sonst finden sich oberhalb der Gesteinsgrenze oft breite, weiche Talformen, die im Tertiärkalk von engen Steilschluchten abgelöst werden. Dieser Gegensatz hat gelegentlich zur Seeanstauung geführt, wie etwa am Kitere, am oberen Lindikriek u. s. w.

3. Eine undeutlich gestufte Übergangszone, deren Formen, im Gegensatz zu der diskordanten Verebnung der Vorplateaufläche,

starke Abhängigkeit von den einzelnen fast horizontal gelagerten Kreideschichten zeigen, leitet herauf zu einer höheren Plateauzone. Diese läßt trotz mannigfacher Zerstückung doch noch mit völliger Deutlichkeit die einstige Zusammengehörigkeit ihrer Teilstücke erkennen. Nach Westen brechen die Plateaureste mit einer gewaltigen, als Schichtstufe zu deutenden Steilwand ab. Die tischglatte Oberfläche dieser Hochflächen zeigt deutliche Spuren eines einst wesentlich höheren Grundwasserstandes des Gesamtgebietes, indem bis mindestens etwa 50 m Tiefe der Boden äußerst ausgelaugt und verarmt erscheint, während alsdann ihn eine mehrere Meter dicke Verkieselungszone vom unverwitterten normalen Kreidesediment trennt. Diese von Bornhardt als „Newalasandstein" bezeichnete Chalzedonisierung ist als Produkt des Grundwassers anzusehen und verhält sich zu der oberen ausgelaugten Schicht etwa wie eine Ortsteinschicht zum hangenden Bleichsand[1]). H. Brantwood Muff[2]) verdanken wir eine klare Darstellung der Entstehung solcher sekundären Ausscheidungen im Uganda-Gebiete. Gegenwärtig wird der Newalasandstein, der hoch über dem heutigen Grundwasserniveau des Gebietes liegt, von den Plateaurändern her wieder zerstört.

In die Schichtstufe der Hochplateauzone haben die sie durchquerenden Flüsse bereits starke Breschen gelegt. Da das allmähliche Rückwärtswandern der Schichtstufen im Gebiet stärkster Abtragung, also entlang den Flüssen, am schnellsten erfolgt, zeigt die geologische Karte jedem Tale entsprechend ein winkliges Vordringen des Gneißuntergrundes nach Osten, aus dem zugleich das leichte östliche Einfallen der Auflagerungsfläche der Kreide sich ablesen läßt. Erinnert schon diese Anordnung lebhaft an die klassische Schichtstufe der Ile de

---

[1]) Die überreich im Boden vorhandenen Alkalikarbonate wandern in den Regenwässern gelöst zur Tiefe und veranlassen ihrerseits die Lösung von Kieselsäure. Bei dem Wiederaufsteigen des mineralgesättigten Tiefenwassers zur Oberfläche fallen der dabei erfolgenden Verdunstung u. s. w. entsprechend die gelösten Mineralien aus. Es entstehen so zonenweise dem Löslichkeitsgrade nach geordnet Neubildungen, deren tiefste Chalzedon, deren höchste ausblühende Natron- und Kalisalze führen, während dazwischen kohlensaurer Kalk und Eisenverbindungen sich abscheiden. Je nach dem Mineralbestand der auslaugbaren Oberschicht wiegen bald die einen, bald die andern Neubildungen vor, von denen in Ost-Afrika namentlich die unterirdischen Kalklagen oft sehr beträchtliche Dimensionen annehmen. Diese (im Gegensatz zu dem oberflächlichen Steppenkalk oder „Tepetate") mit dem indischen Worte „Kunkar" zu bezeichnenden Vorkommen werden in Uganda teilweise sogar abgebaut.

[2]) Report relating to the Geology of the East Africa Protectorate, 1908. Colonial Repts. Misc. 45.

France bei Reims, so wird die Ähnlichkeit noch vergrößert durch einen Abzapfungsvorgang nach dem von Davis für den Grand Morin gefundenen Schema. Das weite Makonde-Hochland wird vom Mambi-Tale gleichsam halbiert, da dieses seine Quelle am Westabsturz besitzt. Ganz im Gegensatz zu den steilwandigen Quelltrichtern, die wadi- oder karartig in die Plateaus einzugreifen pflegen und als erweiterte Grundwasseraustritte sich darstellen, beginnt der Mambi mit einem sehr breiten gefällelosen Tale, in dem seine geringe Wassermenge kaum abfließen kann und daher zu ausgedehnter Versumpfung Anlaß gegeben hat. Wir haben somit im Mambi einen Rest einer älteren Entwässerung vor uns, einen schwächeren Nachbarn des siegreichen Rowuma, der den Mambi beraubt und geköpft hat.

4. Westwärts von der Schichtstufe folgt der Gneiß und mit ihm eine typische Inselberglandschaft. Diese ist um so interessanter, als Bornhardt für sie 1900 den so bezeichnenden Namen erfunden hat[1]), und als Passarge sie als Muster seines Rowuma-Typs aufstellte[2]). Auf den zwischen den unvermittelt aufsteigenden Felskuppen eben daliegenden Gneißflächen finden sich in ungeheurer Erstreckung die gleichen verarmten Schotter, die wir bis zur Küste hin auf der Vorplateaustufe über Kreide und Tertiär gebreitet sahen. Die Verbreitung ist so groß, daß Bornhardt trotz ihres unverkennbar fluviatilen Charakters in ihnen Reste einer ganz jungen Meeresüberflutung sehen zu müssen glaubte. Ich habe in ihnen zwischengelagert die typischen Schwarztone gefunden, die als „Black Cotton-Soil" mir von Texas her als Flußablagerungen wohl bekannt waren, und die allenthalben die Flußauen der heutigen Entwässerungszüge[3]), unseres Gebietes bedecken, wo die Neger auf ihnen neuerdings mit bestem Erfolge Baumwollschamben als Eingeborenenkulturen anlegen.

Einige Lichtbilder[4]) mögen Ihnen besser, als meine Worte und die grobschematisch gezeichneten Skizzen es vermochten, den Charakter

---

[1]) Zur Oberflächengestaltung Deutsch-Ost-Afrikas, Berlin 1900.

[2]) „Rumpfflächen und Inselberge" 1904, Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. LVI, Seite 202.

[3]) Neben diesen in Indien als „Regur" bezeichneten rezenten Bildungen dürfte auch der mehrfach gelungene Nachweis von Tropen-Moortorf von geographischem Interesse sein. Vergl. hierüber die Notizen von Janensch u. v. Staff in Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde, Berlin 1911, Seite 393—395.

[4]) Einige charakteristische Landschaftsbilder sind in den „Mitteilungen aus der Festsitzung zur Berichterstattung über Werden, Verlauf und bisherige Ergebnisse der Tendaguru-Expedition" (Ges. Naturf. Fr. Berlin 1912, Tafel VIII und IX) von mir veröffentlicht und erklärt worden. Vergl. auch Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1912.

der Landschaft vor Augen führen, bevor ich zum Schluß die Entstehung des Formenschatzes zu skizzieren versuche.

Die älteste Landoberfläche, die das Gebiet zeigt, ist präkretazischen Alters. Sie besteht aus steilgestelltem Paragneiß, dessen weit härtere, quarzreiche granitische Intrusionen bereits damals als Inselberge aufragten. Dieser Härtlingscharakter ist auch die Ursache der dem Streichen folgenden, meist ostwestlichen Richtung der Inselbergrücken. Am Rande der Schichtstufe erst halb freigelegte Gneißberge, sowie gelegentliche Bachrisse, in denen unerwartet hoch der Gneiß sichtbar wird, beweisen das schon Bornhardt bekannte Vorliegen mesozoischer Inselberge. Daß die Kreidetransgression diese Inselberglandschaft nicht abradierte, ist ein sprechender Beweis dafür, daß früher solchen Transgressionen oft allzuviel zugetraut wurde. Die Entstehungsbedingungen dieser präkretazischen Landschaft kennen wir nicht näher. Gegen Passarges Hypothese vom mesozoischen Wüstencharakter Afrikas spricht indessen die Existenz von gegen 35 m langen Landeidechsen, die unsere Tendaguru-Expedition in eben dem Ost-Afrika aus der Kreide grub, in der nach Passarge ja der sengende Gluthauch der Tropen-Wüste jedes Leben unmöglich machen sollte[1]). Die Nähe des Meeres zur oberen Jurazeit, deren Ablagerungen im Norden unseres Gebietes sich finden, zeigt, daß die Erosionsbasis der Inselberge damals sehr tief lag, so daß eine geringe Senkung am Beginn der Kreidezeit weithin das Land undter Wasser setzen konnte. Die am Meeresstrande ihre Nahrung suchenden Saurier wurden hier wahrscheinlich zwischen Ebbe und Flut zu wiederholten Malen herdenweise ertränkt. Die viele hunderte Meter mächtigen Flachsee-Sedimente, die zuletzt auch zahlreiche Inselberge bedeckten, die zuvor lange als wirkliche Inseln aus dem Meere noch aufgeragt hatten, beweisen eine langsame Senkung des Meeresgrundes und ebenso durch die fortdauernde Zufuhr grobklastischen terrigenen Materials eine dauernde Hebung des Gneiß-Inlandes. Es dauerte durch die ganze Unterkreidezeit also eine Schaukelbewegung, eine Flexurtendenz an, die nach Penck für die südostafrikanische Küste so bezeichnend ist, daß er sie 1908 als Typus der von ihm aufgestellten

---

[1]) Diese Vermutungen (Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1904, LVI, Seite 204 bis 205, 210) betrafen zwar nur die „mesozoische Äquatorial-Wüste im Inneren der Festlandsmassen, auf die die Inselberglandschaften zurückzuführen wären"; doch rechnete Passarge offenbar im Gegensatz zu meiner Anschauung das hier besprochene Gebiet nicht zur mesozoischen Küstenzone.

Flexur-Küste wählte[1]). Gegen einen Wüstencharakter der damaligen Landschaft spricht gleichfalls diese energische Sedimentzufuhr. Da das brandende Meer nicht einmal die Inselberglandschaft zu abradieren vermochte, ist nur an fluviatile Materialbeschaffung zu denken. Dafür spricht auch, daß sich vielfach typische, flachrunde grobe Flußschotter in den feineren mergeligsandigen Sedimenten eingelagert finden. Der noch gegenwärtig völlig frische, unverwitterte Zustand der Feldspate dieser grobkörnigeren Zwischenmittel dürfte angesichts der sonst vielfach üblichen Neigung des Tropengneißes zu tiefgründiger Rotlehm-Verwitterung ebenfalls für eine fortdauernde ansehnliche Hebung des Gneiß-Inlandes sprechen, die der fluviatilen Erosion immer wieder unverwittertes Gestein zugänglich machte. So ist also die weitere Ausgestaltung der Inselberglandschaft. bzw. die Ausräumung der intrainsulären Rumpffläche in dieser Periode großenteils wohl auch den Flüssen zuzuschreiben.

Die Oberkreidezeit hob sodann das Gebiet aus den Fluten, d. h. das Flexurscharnier verschob sich seewärts. Eine subaerische Denudation setzte ein und verebnete (vermutlich ein wenig diskordant) die gehobenen Sedimente, über die hinaus aus dem Altlande die Flüsse ihren Lauf verlängert hatten. Aus dieser Zeit dürfte somit die erste Anlage der zahlreichen parallelen Flußrichtungen zwischen Rowuma und Rufidji stammen. Eine weitere Flexurierung des Gebietes, deren Scharnier nun wieder mehr landeinwärts lag, trat im Tertiärbeginn vielleicht sogar schon im Senon ein, so daß abermals eine mächtige Serie von alttertiären Flachseeabsätzen entstand. Ob die Sprödigkeit der Kreidetafel bereits damals auf die Flexur mit Verwerfungen reagierte, wissen wir nicht sicher, obwohl mehrere Punkte sehr dafür sprechen. Jedenfalls aber ist nach dem Abfluten des Tertiärmeeres im Miozänbeginn eine Hebungs- und Verwerfungsperiode erfolgt, die den heutigen Verlauf der Kreide-Tertiär-Grenze bestimmt. Daß hier keine Schichtstufe vorliegt[2]), zeigt ja bereits auf der Karte das Fehlen der flußbegleitenden Spitzwinkel, die die Gneiß-Kreide-Grenze charakterisieren. Eine Verebnungsphase folgte, die die Folgen der Verwürfe morphologisch wieder auslöschte, indem sie große Teile des Landes

[1]) A. Penck, Der Drakensberg und der Quathlambabruch. Sitzungsber. Kgl. Preuß. Ak. d. Wiss. 1908 XI, S. 256. Aus den oben angeführten Argumenten ergibt sich die gleiche Flexurtendenz bereits für die Triaszeit im Uganda-Protektorat, wie die Beschreibungen H. Brantwood Muffs erkennen lassen.

[2]) Wie sie nach Bornhardt auch Scholz noch annahm. Vgl. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1910, S. 369.

zur neuen obertertiären Erosionsbasis abtrug. Die langdauernde Verwitterungsperiode, die der alttertiären Verebnung des Kreide-Hochplateaus folgte und den Newala-Chalzedon schuf, hatte wohl auch den Gneiß tiefgründig lateritisiert, so daß hier im impermeablen Gestein eine enorme Ausräumung vorbereitet und ermöglicht war, die die Zone der durchlässigeren Kreidesandsteine verschonte. So wurde nunmehr die Schichtstufe herausgearbeitet, deren antezedenter Durchschneidungsversuch dem Mambi den Kopf kostete. Ich sehe in den Hochflächen der Plateaus also die Reste einer Peneplain, die älter ist als die Verebnung, welche die spättertiären Verwürfe einnivellierte. Es liegt darum nahe, in ihnen das dem Alttertiär-Meer zugehörige Küstenland zu vermuten. Aus dieser Annahme ergibt sich, daß wir in den Flüssen, welche vom Gneiß aus die Kreidezone durchfließen, für die damalige Zeit nicht mehr unmittelbar die konsequente Entwässerung der oberkretazischen Hebungsküste zu sehen haben, sondern daß im Alttertiär greisenhafte, von einer primären Abdachung unabhängig gewordene Peneplain-Flüsse vorliegen, deren als „senil-indifferent“[1]) zu bezeichnende Richtung freilich in den großen Zügen wohl nicht allzusehr von der ihrer konsequent „verlängerten“ Vorgänger abweichen dürfte.

Eine abermalige Neubelebung der Erosion setzte nach dieser Verebnung ein, für deren Altersbestimmung die vom jüngsten Zyklus geleistete Arbeit vergleichend-morphologische Anhaltpunkte bietet, die sie etwa ins Altquartär verweisen. Die verarmten weitverbreiteten Peneplainschotter, die chemisch unangreifbarsten Reste der ausgeräumten Gesteine, wurden bei dieser Belebung zunächst fluviatil umgelagert und neugewonnenes Material ihnen beigemengt. Das Fortdauern der Hebung ließ die Flüsse in die Schotter einschneiden, wobei durch Fluß- und Küsten-Terrassen mehrere Epicykel nachweisbar sind. Auch diese Hebung trug Schaukelcharakter, indem sich die Anzeichen der Hebung im Innern mit den Spuren ganz junger bis in historische Zeit andauernder Senkung im Küstenstreifen verbinden, dessen ertrunkene Flußmündungen als sogenannte Krieks vortreffliche Häfen bilden.

Wenn ich hier kurz von relativer Hebung spreche, so sind doch auch diese Anzeichen jugendlicher Versenkung eines Küstenstreifens

---

[1]) Da auf greisenhaft gewordenen Peneplains die Flüsse in ihrer Richtung nur noch von der Lage der Erosionsbasis, nicht aber von den ursprünglich am Zyklusbeginn vorhandenen, tektonisch geschaffenen Abdachungsverhältnissen abhängig sind, ist für dieses Endstadium die Bezeichnung „Konsequente Flüsse“ zu vermeiden. Vgl. Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1910, Seite 565.

besonders zu betonen, deren morphologische Wirkung naturgemäß sich im gleichen Sinne äußerte. Mit dieser Schollensenkung dürfte auch das Vorkommen von Gneißschottern auf der Insel Sansibar in Verbindung stehen. —

Nur die Inselberg-Frage will ich nochmals kurz streifen. Die jungtertiäre Verebnungsphase der Vorplateaustufe ist, wie wir sahen, nicht einem ariden, sondern einem fluviatilen Zyklus zuzuschreiben. Nicht mehr die alte präkretazische Landoberfläche liegt also in der Nähe der Kreideschicht-Stufe im Gneißlande vor uns, sondern eine jungtertiäre Fläche nivelliert wesentlich tiefer den Gneiß ein. Die Inselberge stehen darum — abgesehen von den wenigen eben erst vom Kreidemantel befreiten — gegenwärtig auf einer fluviatil geschaffenen Peneplain. Da die Auflagerungsfläche der Kreide, deren Gefälle am Tendaguru etwa 1 % betragen mag, vielfach hoch über den Köpfen der kleineren Inselberge verläuft, sind also diese letzteren zweifellos postkretazischer Entstehung und somit als normale Härtlinge des fluviatilen Zyklus zu betrachten. Diese Feststellung ist insofern auch für weitere Inselberg-Landschaften wichtig, als die Frage mit erneutem Ernst sich erhebt, ob nicht die Tätigkeit von Wüstenfaktoren von einigen Forschern zur Zeit ebenso überschätzt wird, wie bis vor kurzem die Folgen des normalen fluviatilen Zyklus allzuoft mit marinen Abrasionsvorgängen erklärt wurden. Diese Annahme nichtarider Entstehung gerade in dem Gebiet, für das dieser Name einst geprägt wurde, ist auch für die Nomenklatur besonders bemerkenswert, als offenbar der Name „Inselberg-Landschaft" lediglich morphologisch, nicht aber genetisch gebraucht werden darf, zumal ja auch die Forschungen von Prof. Jaeger ergeben, daß es selbst im fluviatilen Zyklus mehrere genetisch abweichende Inselberg-Typen — Härtlinge und basisferne Reliefreste — in Ost-Afrika gibt.

Wenn somit auch in dieser Frage meine Ergebnisse nicht allzusehr verallgemeinert werden dürfen, so scheinen doch einige andere der besprochenen Formelemente sich weit über das von mir heute besprochene Gebiet hinaus verfolgen zu lassen. So setzt die Hochplateau-Zone, wie auch die Vorplateau-Stufe, ohne Unterbrechung weit nach Süden ins Portugiesische hinein, und so scheint die Schotterbedeckung der jungtertiären Peneplain wohl mindestens bis ins Hinterland von Daressalam nachweisbar zu sein. Wie weit die landeinwärts bis ins Seen-Gebiet sich fortsetzenden alten Fastebenen etwa mit unserer Hochplateaufläche oder mit älteren Landoberflächen in Beziehung stehen, wissen wir heute noch nicht. Immerhin hoffe ich gezeigt zu haben, daß einer morphogenetischen Betrachtung und sogar Datierung

einzelner Zyklen auch in Afrika sich keine allzugroßen Hindernisse in den Weg stellen, so daß sogar das Altersproblem der großen afrikanischen Grabenbrüche vielleicht einmal morphologisch zugänglich werden kann. Ebenso wäre auch eine Datierung der Peneplain, die auf dem Uluguru-Gebirgshorste der Literatur[1]) und Karte nach noch weite Flächen zu decken scheint, ein anziehendes Problem.

[1]) Vgl. Hennig, Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1912.

(*Diskussion s. Bericht über die 2. Sitzung.*)

6.

Eine ozeanographische Forschungsreise im Atlantischen Ozean 1911.

Von Dr. Alfred Merz-Berlin.

(2. Sitzung.)

Nur selten wird auf den Geographentagen über meereskundliche Forschungen berichtet. Man muß das als eine gewisse Lücke in den Programmen dieser Tagungen empfinden. Denn dreiviertel Teile der Erdoberfläche bedeckt das Meer, und die Geographie soll doch die gesamte Oberfläche der Erde in ihre Betrachtung ziehen. Weiter ist die genaue Kenntnis des Meeres unerläßlich auch für das Verständnis des Landklimas, das wieder in enger Wechselwirkung steht zur Entwicklung der Pflanzendecke und der Bodenformen. Und auch die Verbreitung der Organismen steht in inniger Beziehung zum Meer. Endlich wird der Weltverkehr zum größten Teile vom Meere getragen, und selbst die Weltwirtschaft stützt sich in nicht unbeträchtlichem Grade auf das Meer. Und gerade eine geographische Würdigung dieser im Leben der Völker immer wichtiger werdenden Faktoren ist nur möglich durch innige Beziehungsnahme auf die Naturverhältnisse des Meeres.

Vielleicht möchte man dieser Forderung, dem Meere und seiner Erforschung einen größeren Raum zu gewähren, die oft gehörte Behauptung entgegenhalten, daß die Naturverhältnisse des Meeres unendlich viel einfacher seien als die des festen Landes. Aber nichts ist irriger als diese Meinung, die ihre Stütze nur in unserer äußerst mangelhaften Kenntnis des Meeres hat. Wohl dehnen sich auf dem Meeresboden fast ebene Flächen von riesiger Ausdehnung entsprechend den Größenordnungen der Ozeane. Aber daneben gibt es auch große Gebiete mit reich bewegten Oberflächenformen, und ihre Zahl und Fläche wird zunehmen wie die Zahl und Dichte unserer Lotungen. Stets zeigen die demnächst erscheinenden Tiefenkarten der Ozeane von Dr. Groll das reichste Relief dort, wo die Lotungsdichte am größten

ist, und treffend hat Dr. Groll darauf hingewiesen, wie außerordentlich viel einförmiger uns die Alpen erscheinen würden, wenn wir von ihrer Oberfläche nicht mehr wüßten wie von einem gut ausgeloteten Meeresteile. Und wie mit den Formen des Meeres verhält es sich auch mit seinem Inhalt. Höchst gleichförmig und beständig werden uns meist die Verteilung von Temperatur und Salzgehalt und die Strömungen der Ozeane geschildert, und höchstens für die Oberfläche wird eine größere Veränderlichkeit zugegeben. Und wieder stützt sich diese Ansicht auf unsere Unkenntnis. Während wir tausende von meteorologischen Stationen besitzen, die ununterbrochen alle Vorgänge und Veränderungen in der Lufthülle der Erde verfolgen und heute bereits regelmäßig international veranstaltete Ballonaufstiege auch die höheren Schichten der Atmosphäre fortlaufend in Kontrolle halten, besitzen wir fast nichts dergleichen für die Ozeane. Nur ihre Oberfläche wird auf den Schiffahrtsstraßen regelmäßigen Beobachtungen unterworfen; in ihre Tiefe dringen nur spärliche, zu den verschiedensten Zeiten angestellte Beobachtungsreihen. Die vereinzelten Ausnahmen unter ihnen, die glücklicherweise von ein- und derselben Meeresstelle stammen, zeigen aber häufig recht verschiedene Ergebnisse. Diese Tatsache läßt, nachdem wir uns von der Zuverlässigkeit dieser Beobachtung überzeugt haben, nur den Schluß zu, daß im Schoße der Ozeane sich Vorgänge abspielen, die zu erforschen erst unsere Aufgabe ist. Und in dieselbe Richtung weisen die wenigen mit Absicht nach kurzer Zeit wiederholten Beobachtungen aus den Tiefen der Ozeane hin, wie sie vor kurzem auf der Fahrt des „Michel Sars" von Helland-Hansen und auf meiner Reise auch von mir angestellt worden sind.

Wie beträchtlich diese Veränderungen im Jahreslaufe sind, wie gesetzmäßig sie sich abspielen, welche Bedeutung sie für das Klima Europas und für die Fischerei besitzen, hat für das Gebiet der nordwesteuropäischen Meere das erste Jahrzehnt der Internationalen Meeresforschung gezeigt. Darum ist es mit Schott und Pettersson wärmstens zu wünschen, daß das Beobachtungssystem der Internationalen Meeresforschung auf den Atlantischen Ozean ausgedehnt werde, zumal er die Lösung der Fragen birgt, welche die systematische Erforschung der nordwesteuropäischen Meere aufgeworfen hat. Die Internationale Meeresforschung hat aber auch erkennen lassen, daß für viele Fragen vierteljährige Beobachtungsintervalle nicht genügen. Die in allen Jahreszeiten von mir in der Adria, späterhin vom Institut für Meereskunde in der Nordsee tagelang fortgeführten Beobachtungen haben dann in der Tat dargetan, daß vor allem die wichtigen Probleme der internen Wasserbewegung, der halbtägigen Gezeiten, der Wind-

wirkung und des täglichen Temperaturganges nur durch diese Beobachtungsmethode der Lösung zugeführt werden können. Und nach den bereits erwähnten Beobachtungen von Helland-Hansen und von mir im Atlantischen Ozean sind durch Anwendung dieser Methode auch für das Weltmeer bedeutsame Ergebnisse zu erwarten. Darum habe ich in einem Vortrage vor der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin meiner Überzeugung dahin Ausdruck gegeben, daß es notwendig und an der Zeit wäre, daß eine Expedition hinausginge, die, nach den letzterwähnten Methoden arbeitend, das Weltmeer erforschte.

Die so wünschenswerte moderne Erforschung des Atlantischen Ozeans hat in der letzten Zeit bedeutsame Fortschritte gemacht, wenn auch vorläufig in anderer Weise als Schott und Pettersson gedacht haben. Die Michel Sars-Expedition unter John Murray und Johan Hjort hat im Sommer 1910 zwei Querprofile durch den Nordatlantischen Ozean gelegt, und R. Amundsen soll auf seiner Fahrt nach der Antarktis einen Querschnitt durch den Süd-Atlantik gezogen haben. Dem folgten im vorigen Jahre (1911) die Arbeiten von W. Brennecke auf der „Deutschland", die, alle anderen Routen schneidend, im wesentlichen ein Längsprofil in Untersuchung zogen. So hätte zur Erzielung eines neuen, mit modernen Mitteln gewonnenen Überblickes über den Atlantischen Ozean nur ein tropisches Querprofil gefehlt. Aber es war keine Aussicht vorhanden, daß eine eigene wissenschaftliche Expedition diese Aufgabe durchgeführt hätte.

Mit um so größerem Danke mußte das Anerbieten der Norddeutschen Seekabelwerke aufgenommen werden, die an das Institut für Meereskunde die Einladung richteten, einen Vertreter an Bord des Kabeldampfers „Stephan" zu senden, damit derselbe die Lotungsreise für die Legung des Kabels von Monrovia nach Pernambuco der Wissenschaft dienstbar mache. Denn damit war die Gewinnung eines Querprofils durch die Tropen des Atlantischen Ozeans für die ersten Monate des Jahres 1911 gesichert.

Es konnten natürlich bereits während der Ausreise des Schiffes, die übrigens bis in den Golf von Guinea führte, wissenschaftliche Beobachtungen angestellt werden. So wurden u. a. in zweistündigen Zwischenräumen Oberflächentemperaturen gemessen und Bestimmungen der Luft-Temperatur und -Feuchtigkeit mit einem Aßmannschen Aspirations-Psychrometer vorgenommen. Nur um 2 Uhr und 4 Uhr morgens wurden keine Beobachtungen durchgeführt. Es mögen davon nur einige besonders interessante Ergebnisse erwähnt werden. So zeigte die Temperatur der Meeresoberfläche im nordwestafrikanischen Kalt-

wassergebiet ein regelmäßiges Steigen und Fallen von ungefähr zwölfstündiger Periode und recht erheblichem Ausmaß. Sank doch hier die Temperatur einerseits zu dem abnorm tiefen Betrag von 15,3° herab, während sie sich andererseits bis auf 18,5° erhob. Die Länge der Periode legt mir den Gedanken nahe, diese Erscheinungen auf Gezeitenwirkung zurückzuführen, die sich nach neuesten Untersuchungen ja im Tiefenwasser, das hier zur Oberfläche emporquillt, recht deutlich fühlbar macht.

Auch die Verdunstungsbeobachtungen haben bemerkenswerte Resultate ergeben. Nicht in jener küstennahen Fahrtstrecke, in etwa 17½° nördl. Br. und westl. L., wo bei ablandigen Winden die Luftfeuchtigkeit zu einem bisher auf dem Ozean nicht beobachteten tiefen Wert von 45% herabsank, wurde die größte Verdunstung notiert, sondern auf der südlich des Kaltwassergebietes liegenden Dampferroute, wo Luft- und Wassertemperatur rasch zu tropischen Werten ansteigen. Hier wurde in 10—10½° nördl. Br. innerhalb 12 Tagesstunden bei einer mittleren Feuchtigkeit von 61,8 % und einer durchschnittlichen Lufttemperatur von 23,9° eine Verdunstungshöhe von 9 mm erreicht. Wollte man gegen diese hohen Werte einwenden, daß die Methode die Schuld daran trage, so darf ich hervorheben, daß unsere durch Krümmel und Schott einerseits und unabhängig davon durch Penck vorgeschlagene Methode, die bereits Lütgens benützt hat, unter entsprechenden klimatischen Verhältnissen auch sehr niedrige, ja sogar negative Beträge ergibt. Letztere Tatsache, die auf dieser Fahrt wohl das erstemal nachgewiesen wurde, mag im ersten Moment befremden. Doch sie erscheint bei Würdigung der gleichzeitigen meteorologischen Verhältnisse ganz natürlich. Es war an der Küste von Liberia, wo der „Stephan" mehrere Tage auf der Reede von Monrovia vor Anker lag. Hier betrug die Feuchtigkeit selbst tagsüber an 90%, und während der Nacht hielt sie sich stundenlang auf 100%. Dicker Nebel lagerte sich dann über die Wasseroberfläche, jeder Gegenstand an Bord tropfte von Nässe, die Kleider schimmelten im Kabinenschrank, und die Messerklingen rosteten in der Tasche. In diesen Stunden war dann die Verdunstung gänzlich aufgehoben, ja es konnte sich sogar durch Kondensation des Wasserdampfes der Luft die Konzentration des Seewassers in der Verdunstungsschale vermindern. Eines Morgens, als alles von Nässe troff und die Schale auch außen ganz benetzt war, konnte die nächtliche Kondensation zu 8,6 mm bestimmt werden. Es ist dieser einstweilen allerdings singuläre Wert auch deshalb von hohem Interesse, weil er zeigt, mit welchen Beträgen von Taufall wir unter günstigen Umständen in den Tropen rechnen müssen. Es

wäre deshalb sehr wünschenswert, daß solche Beobachtungen in diesen eigenartigen Gebieten recht bald wiederholt würden.

Die Lotungsreise begann bei Monrovia in 6° 10′ n. Br. und endete vor Pernambuco in 7° 41′ s. Breite, lag also vollständig in der inneren Tropenzone und querte dabei die Stromgebiete des nördlichen und südlichen Äquatorial-Stroms und des dazwischen liegenden Guinea-Stroms.

Die Lotungen, während deren das Schiff ungefähr eine Stunde still lag, ließen sich für Tiefenserien ausnützen. Wenn dies bei 64 Lotungen durchgeführt und so ein vollständiges, bis 800 m Tiefe reichendes hydrographisches Querprofil in dem kurzen Zeitraum von 12 Tagen festgelegt werden konnte, so ist dies in erster Linie dem außerordentlichen Entgegenkommen zu danken, das ich an Bord des Kabeldampfers „Stephan" gefunden habe. Es wurde für meine Arbeiten mittschiffs ein eigener Ausbau errichtet und mir eine stets von mehreren Matrosen bediente Kabelmaschine mit Dynamometer zum Fieren und Hieven der Instrumente zur Verfügung gestellt, und die Offiziere des Schiffes unterstützten mich häufig bei meinen Untersuchungen. Im ganzen wurden 322 Tiefenbeobachtungen ausgeführt, darunter über 50 brauchbare Strommessungen; die übrigen bezogen sich ausschließlich auf Temperatur und Salzgehalt. Die Beobachtungen wurden in den Sprungschichten von Temperatur und Salzgehalt möglichst häufig wiederholt, dagegen in den einförmigen tieferen Schichten seltener vorgenommen. Während eines Zeitraumes von vier Tagen (18.—21. Februar) war es infolge gehäufter Lotungen sogar möglich, diese Sprungschichtuntersuchungen durchschnittlich von 26,5 zu 26,5 km zu wiederholen. Mit Hilfe dieses Materials vermögen wir nunmehr an die Frage heranzutreten, ob auch im offenen Ozean an den Grenzzonen von Wasserschichten verschiedener Dichte solche Bewegungserscheinungen auftreten, wie sie in jüngster Zeit in einigen Nebenmeeren gefunden wurden. Konstruieren wir zu diesem Zwecke den Verlauf der Isohalinen und Isothermobathen in unserem Querprofil auf Grund der eben erwähnten dicht gelegten Beobachtungen, so erkennen wir, daß diese Linien in der Tat sehr bewegt verlaufen. Fast nirgends nehmen sie auf größere Entfernung hin einen horizontalen Verlauf; vielmehr wogen sie um Beträge, die 150 m und mehr erreichen können, auf und ab, und den größeren Wogen sind kleinere Wellen von 20 bis 30 m Amplitude aufgesetzt. Nur dort scheint der Verlauf einförmiger zu sein, wo die Beobachtungen weniger dicht liegen. So herrscht denn auch in den Tiefen des Meeres reiche Bewegung, und es wird eingehendster Forschungen bedürfen, um ein volles Verständnis dieser Vorgänge zu erlangen, vor

allem um das Zufällige, Unperiodische von den regelmäßigen Erscheinungen zu trennen.

Betrachten wir nunmehr die Hauptzüge in der Verteilung des Salzgehaltes in unserem Querprofil, so tritt vor allem der große Gegensatz des afrikanischen und amerikanischen Küstengebietes hervor. Relativ klein sind die vertikalen Unterschiede auf der afrikanischen Seite, wo der Abfall vom Maximum, das mit 35,80 ‰ in 50 m Tiefe liegt, zum Minimum in 800 m Tiefe nur 1,20‰ beträgt. Je weiter wir uns nach Westen begeben, um so größer werden die Differenzen, da der Salzgehalt in den oberen Schichten steigt, in den tieferen sinkt. Schon in 24—25° w. L. beträgt der Unterschied 1,50 ‰, und in den südamerikanischen Gewässern steigt er rasch auf 2,50 ‰ an. Denn bis zu 36,90 ‰ wurden hier in 100 m Tiefe gemessen, während in 800 m der Salzgehalt nur 34,40 ‰ betrug. Es ist die Anhäufung der salzreichen, warmen Wassermassen des gegen die Küste drängenden Südäquatorial-Stromes, die hier bis in 500 m Tiefe hinab Salzgehalt und Temperatur, so ansteigen lassen, während noch tiefer unten Wasser polarer Herkunft beide erniedrigen. Aber nicht nur die Salzgehalts-Differenzen sind auf beiden Seiten verschieden groß, sondern auch die Abnahme des Salzgehaltes mit der Tiefe verläuft hier und dort ganz anders. Verhältnismäßig gleichförmig ist die Abnahme im Osten, wo sie in Küstennähe 0,30 ‰ auf 100 m nicht überschreitet; im Westen werden dagegen auf dieselbe Vertikaldistanz 1,25 ‰ erreicht. Und während dort 300 m unter dem Maximum der Salzgehalt erst um 0,75 ‰ abgenommen, ist er hier auf demselben Abstand bereits um 2,20 ‰ gesunken: wir sehen daher eine Sprungschicht des Salzgehaltes um so schärfer entwickelt, je mehr wir uns der amerikanischen Seite nähern.

Noch zwei Eigentümlichkeiten zeigen sich in der vertikalen Verteilung des Salzgehaltes, die wir hier kurz erwähnen möchten. Auf der ganzen Strecke von der afrikanischen Küste bis etwa in die Hälfte des Querprofils in 25° w. L. war die Oberflächenschicht meist bis 50 m, gelegentlich aber auch bis 100 m Tiefe angesüßt, so daß der Salzgehalt an der Oberfläche selbst bis auf etwa 35 ‰ herabsank. Ja, nach einem heftigen Regenguß wurden in der Kalmenzone einmal sogar weniger als 34 ‰ gemessen. Weiter nach Westen hin werden die oberen 50 m mehr und mehr homohalin bis im eigentlichen Gebiet des südlichen Äquatorial-Stromes das Maximum an die Oberfläche rückt. Erst in unmittelbarer Nähe der amerikanischen Küste legt sich wieder eine Decke weniger salzreichen Wassers keilförmig auf die salzreichen Schichten in 100 m Tiefe. Die zweite auffallende Erscheinung ist das Auftreten eines Salzgehaltsminimums in durchschnittlich

675 m Tiefe, das im ostatlantischen Ozean zwischen 14° bis 26°, im West-Atlantik von 30° bis 33° w. L. wahrgenommen wurde. Es tritt hier demnach auf schmälerem Raume, dafür aber meist besser entwickelt auf als dort. Die Teilung in der Mitte fällt interessanter Weise recht gut mit dem Atlantischen Rücken zusammen. Dieses Minimum wurde bereits von früheren Expeditionen an einzelnen Punkten unseres Querprofils, allerdings bisher stets in etwas größerer Tiefe, etwa bei 800—1000 m, beobachtet und auf eine von Süden her kommende Strömung zurückgeführt.

Die Anordnung der Temperaturen weicht in wesentlichen Punkten von der Verteilung des Salzgehaltes ab. Zwar sind die vertikalen Unterschiede ebenfalls auf der amerikanischen Seite etwas größer, da ja hier, wie schon angedeutet, die Tiefentemperaturen niedriger als auf der afrikanischen Seite sind, und da ferner unmittelbar unter der Küste von Liberia außerdem recht tiefe Oberflächentemperaturen gemessen wurden, die bei ablandigen Winden sogar unter 22° herabgingen. Sonst aber herrschen große Verschiedenheiten. Denn während im Salzgehalt die Sprungschicht mit der Annäherung an die amerikanische Küste zu immer schärferer Entwickelung gelangt, geschieht dies bei der Temperatur gerade umgekehrt bei dem Herannahen an die afrikanischen Gestade. Vor Pernambuco nimmt die Temperatur bis 500 m Tiefe außerordentlich gleichmäßig von 27° auf 6° ab, und das größte Temperaturgefälle beträgt 7° auf 100 m. Je weiter wir nun nach Osten vorschreiten, um so ungleichförmiger wird das Gefälle. Unter einer ungefähr 80 m mächtigen homothermen Deckschicht von 26—27° beginnt sich ein immer schroffer werdender Temperaturabsturz einzustellen, dessen untere Grenze anfangs in größerer Tiefe, etwa bei 200 m liegend, allmählich aufwärts wandert, bis sie an der afrikanischen Seite nur mehr 50 m unter der Oberfläche liegt, die nur mehr eine ganz dünne homotherme Decke trägt. Aber innerhalb dieser 50 m fällt die Temperatur um 11,5°! Infolgedessen ist vor Monrovia die Temperatur in dieser Tiefe um mehr als 10°, in 150 m noch um 6° und selbst in 300 m immer noch um 1° niedriger als vor Pernambuco. Erst in ungefähr 500 m Tiefe herrscht Gleichheit, worauf unterhalb ein Wärmeüberschuß von 1° auf der Ostseite folgt.

Wie bereits erwähnt, konnten auch eine Reihe von Strommessungen vorgenommen werden. Auch hierbei wurde, soweit es die Zeit zuließ, darauf hingezielt die Beobachtungen täglich mehrmals zu wiederholen, um ein Urteil über etwa vorkommende Veränderungen und damit über Wert und Bedeutung der einzelnen Reihen zu erhalten. Und

die Messungen ergaben in der Tat, daß die Strömungen in den verschiedenen Tiefen selbst wieder eine Drehbewegung besitzen, über deren Ursachen ich mich aber hier noch nicht äußern kann. Jedenfalls mahnt bereits die bloße Tatsache dazu, bei Schlußfolgerungen aus einzelnen Reihen sich großer Zurückhaltung zu befleißen. Über das von mir angewandte Verfahren bei den Strommessungen, das sehr einfach ist und, nach den Resultaten zu urteilen, brauchbare Werte liefert, habe ich mich ausführlicher in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin (1912, S. 177/178) geäußert. Um Wiederholungen zu vermeiden, möchte ich mich hier auf die Bemerkung beschränken, daß dazu ebenfalls die Lotungen benützt wurden, wenn der Lotdraht senkrecht ausstand und damit die Gewähr geboten war, daß das Schiff seinen Ort nicht veränderte. Als Instrument wurde ein Ekmanscher Propellerstrommesser benutzt. Leider entsprach dieses Instrument, das in flachen Gewässern ausgezeichnete Dienste geleistet hatte, nicht den Anforderungen, die beim Arbeiten auf hoher See und in größerer Tiefe gestellt werden müssen. Infolgedessen mußten die regelmäßigen Messungen auf die obersten 150 m beschränkt werden. Aber auch diese Beobachtungen ergeben recht interessante Tatsachen. Es zeigt sich nämlich sowohl in den Mittelwerten der einzelnen Beobachtungstage (13.—15. und 17. Februar) als auch, besonders klar, im Gesamtmittel aller Messungen die Stromrichtung mit zunehmender Tiefe immer mehr nach rechts abgelenkt. Während der Oberflächenstrom stets aus Ostnordost kam, wurde bereits in 50 m Tiefe Oststrom festgestellt; in 100 m Tiefe wurde schon Strom aus Südost gemessen, und in 150 m war die Wasserbewegung von Südwest nach Nordost gerichtet. Die Geschwindigkeit der Strömung nahm dabei von 50 cm in der Sekunde an der Oberfläche auf 20 cm sek. in 100—150 m Tiefe ab. Bis zu einem gewissen Grade entspricht dieses Ergebnis den theoretischen Untersuchungen von Ekman. Allerdings würde der Strom bereits in der verhältnismäßig sehr geringen Tiefe von etwa 175 m gegen den Oberflächenstrom um 180° gedreht sein, also, um mit Ekman zu sprechen, bereits hier die „Reibungstiefe" zu suchen sein. Aber die spärlichen vorliegenden Beobachtungen sprechen viel mehr für unser Ergebnis als für Ekmans Berechnung, nach der die Reibungstiefe am Äquator unendlich tief liegen soll. Auffälliger ist die Tatsache, daß die Rechtsdrehung auch am 17. Februar, wo wir uns bereits in 1°—2° s. Br. befanden, auftrat, ja gerade an diesem Tage sehr schön entwickelt war. Leider versagte von da ab der Strommesser völlig, nachdem noch die letzten Beobachtungen auf ein beginnendes Rückdrehen nach links hingedeutet hatten. Das wichtigste Ergebnis dieser

Strommessungen aber ist der Hinweis, den sie uns geben, wie unendlich viel gerade in dieser Beziehung noch zu leisten ist. Hoffentlich geben die auf Grund der bisher gewonnenen Erfahrungen von mir im Verein mit dem Mechaniker Marx neugebauten Strommesser, die mit hoher Empfindlichkeit auch für geringere Geschwindigkeiten große Stabilität vereinen, ein Mittel an die Hand, um auf weiteren Expeditionen diese wichtigen Fragen ihrer Bedeutung gemäß studieren zu können.

(*Diskussion s. Bericht über die 2. Sitzung.*)

7.

Bericht der Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland 1909—1912.

Erstattet von dem derzeitigen Vorsitzenden
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. G. Hahn-Königsberg.

(3. Sitzung.)

Ich habe die Ehre, Ihnen über die Tätigkeit unserer Kommission in den letzten drei Jahren Bericht zu erstatten.

Der Personalbestand hat seit der Lübecker Tagung manche Veränderung erfahren. Schmerzlich beklagen wir den Tod des fleißigen Kollegen Götz-München. Infolge Wegzuges aus ihrem Arbeitsgebiet schieden die Kollegen Philippson-Halle und Sapper-Tübingen aus der Kommission. Neu eingetreten sind die Kollegen Schlüter-Halle, Günther-München, Gradmann-Tübingen; außerdem ist durch Teilung eines besonders großen norddeutschen Bezirkes Herr Kollege Passarge-Hamburg von neuem Mitglied der Kommission geworden. Wir danken den ausgeschiedenen Herren für ihre Mühewaltung, wir begrüßen die neuen oder wie die Herren Günther und Passarge wiedergewonnenen Mitglieder, und wir freuen uns der Rührigkeit, mit der sie sogleich unsere Arbeiten mit zu fördern begonnen haben[1]).

Das Königlich Preußische Ministerium der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten hat uns in dankenswerter Weise auch für das Rechnungsjahr 1912 die Summe von 500 Mark bewilligt. Daß wir der gleichen Regierung auch noch für andere Zuwendungen zu Dank verpflichtet sind, werden Sie gleich erfahren.

Unsere „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde" sind in der Berichtsperiode um sechs Hefte vermehrt worden. Es sind Friedrich Solgers Studien über norddeutsche Inland-Dünen, Friedrich

[1]) Ein vollständiges Verzeichnis der Mitglieder der Kommission folgt am Schluß des Berichts (S. 97).

Curschmanns Arbeit über deutsche Ortsnamen im nordostdeutschen Kolonial-Gebiet, Rudolf Martinys kulturgeographische Wanderungen im Coblenzer Verkehrsgebiet, Max Mayrs Siedelungen des bayrischen Anteils am Böhmerwald, Albert Schmidts Niederschlagskarten des Taunus und Georg Greims eben abgeschlossene wichtige Beiträge zur Anthropogeographie des Großherzogtums Hessen. Zwei weitere Hefte sind im Druck und werden bei Erscheinen des vorliegenden Berichtes wohl längst fertig vorliegen: Die Arbeit von Dr. Behrmann-Berlin über die Morphologie des Harzes und eine andere von Dr. Götz-Ravensburg über die Regenverhältnisse im württembergischen Ober-Schwaben. Eine Reihe weiterer Hefte sind in Vorbereitung. Es war dem Unternehmen sehr ersprießlich, daß sich Herr Verlagsbuchhändler Schumann, einer der Inhaber unserer Verlagsfirma Engelhorn-Stuttgart, auf meine Anregung selbst zur diesmaligen Tagung des Geographentages einstellte und in persönlichen Besprechungen mit einer Reihe von Autoren Verabredungen über Einrichtung und Ausstattung der nächsten Hefte traf.

In Lübeck hatte ich Ihnen zu berichten, daß die Forschungen aus zwingenden Gründen keine Dissertationen mehr aufnehmen werden. Wir glaubten damit auch unserem ursprünglichen Programm wieder näher zu kommen, welches geradezu verlangte, daß in den Forschungen „vorzugsweise Arbeiten hervorragender Fachmänner" Platz finden sollen. Ich bin erfreut, heute sagen zu dürfen, daß sich diese Maßregel bisher durchaus bewährt hat. Absatz und Verbreitung der Forschungen haben sich seitdem schon ein wenig gehoben. Um aber doch gelegentlich auch jüngere hoffnungsvolle Kräfte zur Beteiligung an den Forschungen gewinnen zu können, achte ich eifrig auf neu erscheinende geographische Dissertationen aus dem Arbeitsgebiet der Kommission und suche dann die Verfasser solcher Dissertationen, die zu besonderen Hoffnungen Anlaß geben, zu bestimmen, etwaige weitere Arbeiten in den Forschungen erscheinen zu lassen.

In Lübeck habe ich Ihnen mitgeteilt, daß sich eine Gelegenheit zu bieten scheine in Erfüllung eines öfters geäußerten Wunsches unseres unvergeßlichen Neumayer: „es möge eine nicht zu umfangreiche, aber besonders interessante und starken Veränderungen unterworfene Küstenstrecke genau untersucht und ihre Veränderungen mögen in Wort und namentlich im Bild festgehalten werden", eine solche Arbeit und zwar in Ost-Preußen in Angriff zu nehmen. Heute nun können wir bereits über den ersten Abschnitt unserer Arbeiten berichten. Herr Rektor Dr. Brückmann und Herr Mittelschullehrer Ewers, beide in Königsberg, haben ein wichtiges Stück der samländischen Westküste genau untersucht und in einem reich illustrierten Heft, für dessen

Druck wir der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg zu Dank verpflichtet sind, die Veränderungen der Küste, die wir uns so groß selbst kaum gedacht hatten, festgehalten. Wir gewinnen so bereits wichtige Ergebnisse über die fortschreitende Zerstörung dieses wellen- und sturmgepeitschten Küstenstreifens. Unsere Arbeiten sollen eifrig fortgesetzt werden, in nicht zu ferner Zeit wird ein zweites Heft folgen. Es versteht sich von selbst, daß wir nicht bloß die Größe des Küstenrückganges messen und kartographisch niederlegen, sondern auch andere bemerkenswerte Erscheinungen, die sich uns im Verlauf der Arbeiten bieten, mit untersuchen. Dahin gehören z. B. Aufschlüsse über die eigentliche Beschaffenheit des durch seine seltsame scharfe Ecke auf den Karten so auffallenden Vorgebirges Brüsterort, ferner über den Sandtransport durch die See vom Bernsteinwerk Palmnicken um Brüsterort herum bis nach Neukuhren u. a.

Unsere Untersuchungen sind in weiteren Kreisen sehr beachtet worden: in der Geographischen Sektion der 1910 in Königsberg tagenden Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte fanden sie eine sehr wohlwollende Beurteilung; die Küstenbevölkerung und die Behörden wurden aufmerksam. So kam es, daß uns zur Fortsetzung der Arbeiten außer den Summen, die aus den Mitteln der Kommission zur Verfügung gestellt werden konnten, seitens des Preußischen Kultus-Ministeriums 200 Mark, seitens des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten 500 Mark und seitens des Geheimrates Walter Simon in Königsberg, eines bekannten Förderers wissenschaftlicher Unternehmungen, 200 Mark zur Verfügung gestellt werden konnten.

Noch an einer anderen Stelle der Ostsee-Küste beginnt eben unsere Tätigkeit einzusetzen. Der Greifswalder Bodden, dieses durch seine Umrisse und seine Beziehungen zur Insel Rügen so auffallende, wenn auch nicht eben tiefe, pommersche Küstengewässer, bedarf dringend einer gründlichen, mit allen modernen Hilfsmitteln vorzunehmenden Untersuchung. Auch hierbei können übrigens wie am Samland praktische Interessen, hier die der Fischerei, eine gewisse Förderung erfahren. Ein junger tüchtiger Gelehrter, der durch seine isländischen Forschungen bekannt gewordene Dr. H. Spethmann, war für die Arbeiten gewonnen worden. Leider ist derselbe aber durch seine Berufung an das Berliner Institut für Meereskunde seiner Arbeit, für die er bereits einen umfassenden Plan entworfen hatte, wieder entzogen worden. Es ist jedoch gelungen, in Dr. H. Praesent, einem Schüler von Joseph Partsch, einen guten Ersatz zu finden. Herr Dr. Praesent ist bereits im Berliner Institut für Meereskunde in die modernen Untersuchungsmethoden der Ozeanographie eingeführt worden. Auch hat er als Basis für die Einzel-

arbeiten eine neue genaue Tiefenkarte des Boddens entworfen, und zwar auf Grund der Marine-Originalarbeiten. Nützliche Verbindungen mit den Behörden, besonders auch mit dem Wasserbauamt Stralsund, sind angeknüpft worden. Vor allem aber wird unser Kollege Friederichsen in Greifswald den Fortgang der Arbeiten, die am 1. Mai 1912 begonnen haben, überwachen und durch Rat und Tat beständig unterstützen. Unter diesen Umständen trug die Kommission kein Bedenken, diese sehr nützliche Untersuchung mit einer Summe von 250 Mark zu unterstützen.

Herr Privatdozent Dr. August Wolkenhauer in Göttingen hat seine gleichfalls von uns unterstützten Arbeiten und Untersuchungen im nordwestdeutschen Flachlande fleißig fortgesetzt. Er bereiste u. a. das hannoversche Wendland, die Marschlandschaft Wursten an der Weser-Mündung und die Landschaft Krummhörn in Ost-Friesland bei Emden. Er hat die interessanten Ansiedelungen auf den Wurthen oder Warfen in den Marschländern an der Nordsee und überhaupt die verschiedenartigen Siedelungsformen Niedersachsens studiert, und wir dürfen mit Bestimmtheit erwarten, daß ein wichtiger Teil seiner Ergebnisse in nicht zu ferner Zeit in unseren Forschungen veröffentlicht werden kann.

Seit lange planen wir eine neue gründliche Untersuchung des Steinhuder Meeres und seiner nächsten Umgebung. Herr Landesgeolog Dr. Stoller teilt mir nun zu meiner Freude mit, daß er nach Erledigung verschiedener unaufschiebbarer Arbeiten im Frühjahr 1913 an die Untersuchungen im Terrain herantreten wird, so daß wir hoffen dürfen, auch diese Aufgabe in den nächsten Jahren erheblich gefördert zu sehen.

Ich habe bisher von Unternehmungen gesprochen, deren Schauplatz in Nord-Deutschland liegt. Es ist jedoch daraus nicht etwa zu schließen, als ob wir unsere Tätigkeit auf ein begrenztes Gebiet beschränken wollten. Schon die Titel der Hefte unserer „Forschungen", welche gerade in den letzten Jahren den Süden ausgiebig berücksichtigten, können uns vor einer solchen Vermutung bewahren. In der Tat gedenken wir mit allem Eifer auch süddeutsche Unternehmungen zu unterstützen. So haben wir unser Augenmerk u. a. auf eine Untersuchung der süddeutschen Moore gerichtet. Ist auch z. B. in Bayern in der Erforschung der Moore schon sehr viel getan, so bleibt bei der großen Bedeutung, die die Moore für die verschiedensten Zweige der Erdbeschreibung besitzen, doch noch viel übrig und eine Fülle von Aufgaben eröffnet sich auf den zahlreichen Mooren des württembergischen Oberschwaben. Wir haben alle Ursache, gerade diesen Arbeiten ernste Beachtung zu schenken.

Wir sind nie im Zweifel gewesen, daß wir neben den für Einzelgebiete wichtigen Unternehmungen diejenigen Aufgaben nicht zurücksetzen dürfen, welche für das Gesamtgebiet der Kommission von besonderer Bedeutung werden können.

Es gereicht mir zur aufrichtigen Genugtuung, heute über mehrere Anregungen, welche darauf abzielen, wichtige allgemeine Untersuchungen zu fördern, zu berichten und die Bereitwilligkeit der Kommission zur Mitwirkung ausdrücklich hervorzuheben.

Nicht unbekannt wird es Ihnen sein, daß die Geographische Anstalt von Justus Perthes in Gotha im Begriff steht, eine erneuerte und erweiterte Auflage ihrer, man darf mit Recht sagen, weltberühmt gewordenen Vogelschen Karte zu veranstalten. Wir freuen uns alle schon heute darauf, die Gebirgslandschaften der Schweiz und der österreichischen Alpen, welche bis jetzt zum größten Teile ausgeschlossen bleiben mußten, nun auch bald in der bekannten, vortrefflichen Gebirgsdarstellung der Vogelschen Karte bewundern zu können. Sicher ist es nun eine wichtige und lohnende Aufgabe der Zentral-Kommission, an der Neugestaltung dieser Karte, soweit es angeht, mitzuarbeiten, und in der Tat sind wir dringend zu einer solchen Mitarbeit aufgefordert worden. Es kann sich hierbei natürlich nicht um grundsätzliche Änderungen an dem wohlerwogenen, einmal festgestellten Plan der Karte handeln, sondern um Verbesserungen im Karteninhalt, in der Namenbezeichnung u. a., wie sie der Leitung der Karte nur durch Vermittelung der Spezialforschung bekannt werden können. Einzelne Beiträge und Verbesserungsvorschläge liegen bereits vor; es muß aber auch weiterhin unsere Aufgabe sein, alles aufzubieten, um das große, grundlegende Kartenwerk auch in Einzelheiten so reichhaltig und korrekt wie möglich auszurüsten.

In nicht ferner Zeit wird an die Neuherausgabe der einst von Alfred Kirchhoff ins Leben gerufenen „Anleitung zur deutschen Landes- und Volksforschung" heranzutreten sein. Das umfangreiche Werk hat lange Jahre nützlich gewirkt. Aber es werden sich doch bedeutende Umgestaltungen notwendig machen, für welche in einem vorläufigen Meinungsaustausch unter den Mitgliedern der Kommission schon sehr beachtenswerte Gesichtspunkte gewonnen wurden. Eine Forschungsanleitung wie diese soll kein geschlossenes Lehrgebäude bieten, sie soll auch nicht etwa dem Fachmann die ihm vertrauten Spezialwerke ersetzen wollen. Wohl aber soll sie dem Freunde der Landes- und Volkskunde raten und helfen, wenn er bei seinen Streifzügen durch deutsches Land an seinem Teile der Wissenschaft nützen möchte und sich dabei nach einer faßlichen, nicht gar zu umfangreichen Anweisung dazu um-

sieht. Der einsame Beobachter in entlegener Landstadt, der wissen möchte, welche meteorologischen oder biologischen Erscheinungen, die auf den großen maßgebenden Instituten weniger beachtet werden können, gerade ihm mit seinen bescheidenen Hilfsmitteln ein nützliches und ihm Freude bereitendes Feld der Tätigkeit werden könnten; auch ihm soll einst die erneuerte „Anleitung" die gewünschte Belehrung spenden.

Aber noch eine andere, weit höhere Aufgabe winkt uns: die Sorge für eine Gesamtdarstellung Deutschlands, wie sie uns noch immer fehlt. Das zweite und letzte Zeitalter der Entdeckungen, das so viele tüchtige Kräfte ganz in Anspruch nahm und ihnen die Aufgaben, die auch die Heimat bot, als die zunächst minder wichtigen erscheinen ließ, geht allmählich zu Ende. Auch beginnt man sich wieder viel mehr darauf zu besinnen, daß bei aller freudigen Anerkennung der hohen Bedeutung, welche die befreundete Nachbarwissenschaft der Geologie stets für uns besitzen muß, der Erdbeschreibung doch in reichster Fülle Aufgaben winken, welche dem Forschungsgebiet der Geologie fern stehen.

Vor allem aber mußte die lange fast entschwundene Freude am Schildern und Beschreiben allmählich wiederkehren, so wie sie Strabo, Sebastian Münster und auch Carl Ritter einst besessen hatten. Es ist eine Freude, in unserer Zeit den Aufschwung der Heimatskunde, der Naturschutzbestrebungen und der Denkmälerkunde zu beobachten. Alle diese Bestrebungen können, richtig benutzt, treue und sehr wertvolle Bundesgenossen der Erdbeschreibung werden. Welche Fülle geographischen Stoffes bieten z. B., um nur in der Nähe zu bleiben, die trefflichen Denkmälerbeschreibungen, wie sie jetzt in Nieder-Österreich, in Böhmen, im bayrischen Unter-Franken und in vielen anderen Gebieten durchgeführt werden!

Auch die Kunst, die immer mehr Schönheit auch in sonst ganz mißachteten Gegenden, wie in der Lüneburger Heide, in den Bremischen Mooren und den Mooren bei München findet, sowie manchen Zweig des Sports begrüßen wir als Bundesgenossen. Allmählich wird der Blick von den Großstädten und den Eisenbahnen hinweg, hinweg aber auch von der einseitigen Bevorzugung „schöner" oder auch „geologisch interessanter" Gegenden wieder hinausgelenkt zu den Landstraßen, den Kleinstädten und Dörfern, hinaus zu den Heiden, Mooren und Wäldern. Namen wie Landshut, Jüterbog, Bautzen, Pyritz, Frauenburg klingen uns heute schon wieder vertrauter. Die Kurische Nehrung, das Memel-Delta, die großartige Einsamkeit der Niederschlesischen und Niederlausitzer Heiden, aber auch Lech-

feld und Marchfeld finden heute Beobachter und Freunde. Jeder will wissen, wo Nauen, Bitterfeld, Lindenthal und andere Stätten der Luftschiffahrt und der drahtlosen Telegraphie liegen und wie es dort aussieht.

Alles dies schafft eine ganz veränderte Atmosphäre; nicht mehr hoffnungslos erscheint es, an umfassende Gesamtdarstellungen zu denken. Einzelne Landesbeschreibungen, welche uns zeigen, daß der günstigere Umschwung nicht nur herannaht, nein, daß wir schon mitten darin stehen, vor allem Joseph Partschs Beschreibung von Schlesien, deuten uns schon einen Weg an, der uns dem Ziele näher führen muß. Sicher aber wird es nicht ein Weg, sondern eine Mehrheit von Wegen sein müssen. Groß und vielseitig wird die Arbeit sein; aber ihr winkt jetzt eins, was ihr lange zu fehlen schien, die freudige Mitarbeit und Zustimmung weiter Kreise. Fest entschlossen ist unsere Kommission, soweit sich irgend die Möglichkeit bietet, in Rat und Tat mitzuarbeiten, um das Ziel zu erreichen. Möge denn der Erfolg nicht fehlen!

Zusammensetzung der Kommission

nach erfolgter Wiederwahl in Innsbruck 1912.

Hahn, F., Prof. Dr., Geh. Reg.-Rat, Vorsitzender. Königsberg i. Pr., Mittel-Tragheim 51.

Neumann, L., Prof. Dr., Stellvertreter des Vorsitzenden. Freiburg im Breisgau, Maximilianstr. 4.

Schütze, H., Dr. Oberlehrer. Posen, Colombstr. 20.

Supan, A., Prof. Dr. Geh. Reg. Rat. Breslau, Tiergartenstraße 87.

Friederichsen, M., Prof. Dr. Greifswald, Moltkestr. 4.

Friedel, E., Geh. Reg.-Rat. Berlin NW., Paulstr. 4.

Schlüter, O., Prof. Dr. Halle a. S., Ulestr. 3.

Passarge, S., Prof. Dr. Wandsbek bei Hamburg, Löwenstr. 38.

Oehlmann, E., Prof. Dr., Dir. i. R. Linden bei Hannover, Beethovenstraße 2.

Sievers, W., Prof. Dr. Gießen, Gartenstr. 30.

Meinardus, W., Prof. Dr. Münster i. Westf., Heerdestr. 28.

Pahde, A., Prof. Dr. Crefeld, Uerdingerstr. 152.

Günther, S., Prof. Dr., Geh. Hofrat, z. Z. Rektor d. Techn. Hochschule, München, Nikolaistr. 1.

Regel, F., Prof. Dr. Würzburg, Uhlandstr. 12. (Auch Obmann für Thüringen.)

Partsch, J., Prof. Dr., Geh. Hofrat und Geh. Reg.-Rat. Leipzig, Parkstr. 11.

Gradmann, R., Dr., Universitäts-Bibliothekar, Privatdozent. Tübingen, Neckarhalde 3.

Weigand, B., Prof. Dr. Straßburg i. Elsaß, Schießrain 7.

Blink, H., Dr., Privatdozent. Im Haag, Groothertoginnelaan 67.

Früh, J., Prof. Dr. Zürich V, Freiestr. 6.

Sieger, R., Prof. Dr. Graz, Goethestr. 43.

Keil, O., Bankier, Schatzmeister. Leipzig, Plagwitzer Straße 26.

Verlagsfirma: J. Engelhorns Nachfolger, Stuttgart, Silberburgstraße 189.

(Diskussion s. Bericht über die 3. Sitzung.)

8.

Die bewohnten und unbewohnten Areale der Ost-Alpen.

Von Prof. Dr. Norbert Krebs-Wien.

(3. Sitzung A.)

Die Aufgabe des Länderkundlers ist die kritische Zusammenfassung des in Einzelforschungen gewonnenen Materials und dessen Verknüpfung mit den Ergebnissen eigener Anschauung zu dem Zweck, ein möglichst plastisches Bild der Landschaft zu bieten und diese in ihren Wechselbeziehungen zwischen Natur und Menschenleben genetisch zu erklären. Als Darsteller, als Schöpfer einer „Komposition", wie A. Hettner treffend bemerkt, kommt der Länderkundler nur selten in die Lage, spezielle Untersuchungen anzustellen; er muß aber dennoch die Methoden morphologischer und biogeographischer Forschung kennen, nicht nur um die vorhandene Literatur richtig einzuschätzen, sondern auch um bestehende Lücken auszufüllen. Solcher Lücken findet heute noch jeder unserer Länderkundler in großer Zahl. Es ist geradezu der Vorzug einer allseitigen Betrachtung, daß sie die noch fehlenden Bindeglieder zwischen einzelnen Zweigen der Erdkunde sucht und zeigt, wo einzusetzen ist. Man erkennt dabei sehr leicht die wenig erfreuliche Tatsache, daß wir uns allzu sehr begnügen, die schon bebauten Äcker wieder zu pflügen, während wir viel urbares Land brach liegen lassen. An dessen Nützung heranzutreten, wäre unsere Aufgabe. Doch ergeben sich für den Länderkundler auch Schwierigkeiten. In manchen Fragen fehlt ihm die Kompetenz des Urteiles, die Lösung erfordert eine gründlichere und über größere Räume sich erstreckende Untersuchung des Objektes: er wird sich begnügen müssen, das Problem zu stellen. In anderen Fällen wäre er mit Freuden bereit, sein Scherflein zur Erweiterung der Kenntnisse beizutragen; aber auch hier zwingt ihn das Maßhalten mit seiner Zeit und seinen Kräften, die Spezialuntersuchung dem Hauptzweck unterzuordnen und sie eben nur so weit zu fördern, als es für seine länderkundliche Betrachtung nötig ist. Schweren Herzens wird er sich oft

von einem Thema trennen, das eine sorgfältigere Behandlung verdient, und er beneidet wohl auch den späteren Forscher, der an die endgiltige Lösung der Frage herantreten kann.

Diese Gedanken, die sich mir bei meinen Arbeiten des öftern aufgedrängt haben, sind zugleich eine Entschuldigung dafür, wenn das, was ich hier vorbringe, nicht abschließenden Wert besitzt. Auch in unseren Alpen gibt es zahlreiche offene Fragen, in reichstem Maß auf dem Gebiet der Morphogenese, kaum weniger in den verschiedenen Zweigen der Anthropogeographie. Die Diskussion über die bewohnten und unbewohnten Flächen der Ost-Alpen, die auf der heutigen Tagesordnung steht, ist eines dieser Themen. Was wir an Literatur darüber besitzen, sind Bruchstücke, meist recht sorgfältige Bearbeitungen kleiner Gebirgsgruppen, aber kein Überblick über das Ganze. Aus Fr. Ratzels Schule gingen die Studien über die Höhengrenzen in den Ortler Alpen, der Stubaier- und Adamello - Gruppe von M. Fritsch[1]) und H. Reishauer[2]) hervor, denen wir die älteren Arbeiten von F. Schindler[3]) über die Kulturgrenzen in Teilen der Tiroler Zentral-Alpen und die einschlägigen Beobachtungen von W. Schjerning über den Pinzgau[4]) anschließen. Von den trefflichen Arbeiten aus E. Brückners Berner Schule kommt die von H. Zivier über Graubünden[5]) und O. Flückigers Gesamtüberblick über „Die obere Grenze der menschlichen Siedelungen in der Schweiz“[6]) in Betracht. Ed. Richters Schule entstammen die Arbeiten von A. Tangl[7]) und Fr. Nowotny[8]) über Kärnten und das obere Mur-Tal, O. Marinelli bot Studien aus den Venetianer Alpen[9]) und dem Comelico[10]). A. Pencks Wiener Schule hat keine

---

[1]) Über Höhengrenzen in den Ortler Alpen. Wiss. Veröff. d. Ver. f. Erdkunde, Leipzig 1895.

[2]) Höhengrenzen der Vegetation in den Stubaier Alpen und in der Adamello-Gruppe, ebenda, Leipzig 1904.

[3]) Kulturregionen und Ackerbau in den Hohen Tauern. Z. d. D. u. Ö. Alp.-Ver., 1888; Kulturregionen und Kulturgrenzen in den Ötztaler Alpen, ebenda, 1890; Zur Kulturgeographie der Brenner-Gegend, ebenda, 1893.

[4]) Die Pinzgauer. Forsch. z. D. Ld. u. Volkskunde, X/3, 1897.

[5]) Die Verteilung der Bevölkerung im Oberrhein-Gebiet nach ihrer Dichte. Jber. G. Ges. Bern. 18. Bd. 1900—1902.

[6]) Z. f. schweiz. Statistik, 1906.

[7]) Die Verteilung der Bevölkerung auf die Höhenzonen in Kärnten. Gymn. Programm, Pettau 1908.

[8]) Die Besiedlungsverhältnisse des oberen Mur-Gebietes. Realschul-Progr., Iglau 1907.

[9]) Studi orografici nelle Alpi orientali. Boll. Soc. Geogr. Ital., 1902.

[10]) I limiti altimetrici in Comelico. Mem. Geogr. No. 1, 1907.

Spezialarbeiten dieser Art publiziert; die hier angewendeten Methoden aber können aus den Werken von A. Grund [1]), A. Hackel [2]) und mir [3]) ersehen werden. In den meisten der genannten Arbeiten handelt es sich um die Art und Höhengrenze der Besiedelung, nicht eigentlich um die besiedelte Fläche selbst, deren nur O. Maull in seiner Dissertation [4]) eingehender gedenkt. Auch die Abgrenzung der besiedelten Flächen wird nicht überall nach den gleichen Prinzipien durchgeführt. Während O. Flückiger die Almhütten einbezieht, beschränken sich die übrigen Autoren auf die Dauersiedlungen, wählen aber verschiedene Methoden zur Bestimmung der Grenzwerte.

Für die Darstellung in meiner „Geographie der österreichischen Alpen-Länder“[5]) war ich gezwungen, einen Überblick über die ganzen Ost-Alpen zu gewinnen. Das konnte natürlich nicht mit jener Genauigkeit geschehen, wie sie viele der obenerwähnten Arbeiten auszeichnet. Von gelegentlichen Notizen in der Literatur und einer glücklicherweise ziemlich reichen Autopsie abgesehen, mußte ich mich auf das Studium unserer Kartenwerke beschränken, die mit Höhenkoten bei Einzelhöfen nur sehr spärlich bedacht sind und in der Signatur leider nicht zwischen Almhütten, Heustadeln und Wohnhäusern unterscheiden, so daß es leicht vorkommen kann, daß die Siedlungsgrenze im einzelnen zu weit hinauf- oder hinabverlegt wurde. Sorgfältige Arbeiten späterer Zeit werden diese Fehler korrigieren und den zahllosen lokalen Abweichungen besser gerecht werden.

Ehe ich an die Diskussion des Materials gehe, möchte ich kurz jenen Standpunkt kennzeichnen, der mich bei der Begrenzung der besiedelten Fläche geleitet hat[6]). Das Wort „Ökumene“ und „Anökumene“ will ich lieber vermeiden; denn in die Ökumene möchte ich die der Bewirtschaftung zugängliche Fläche mit einbeziehen, und diese geht in den Alpen viel weiter hinauf als das Areal der Dauersiedlungen. Sie ist auch noch ausgedehnter als die während der Sommerszeit be-

---

[1]) Die Veränderungen der Topographie im Wiener Wald und Wiener Becken. Geogr. Abhandl. VIII/1, 1901.

[2]) Die Besiedlungsverhältnisse des oberösterreichischen Mühlviertels. Forsch. z. D. Ld. u. Volkskunde XIV/1, 1902.

[3]) Die nördlichen Alpen zwischen Enns, Traisen und Mürz. Geogr. Abhandl. VIII/2, 1903; Die Halbinsel Istrien, ebenda IX/2, 1907.

[4]) Die bayrische Alpengrenze (Diss.). Marburg 1910.

[5]) Die Arbeit erscheint im nächsten Jahr bei J. Engelhorns Nachf. in Stuttgart.

[6]) Den Vortrag illustrierten ein Tableau von 24 Generalkarten (1 : 200 000), das die besiedelte Fläche in farbigem Kolorit zeigte, und eine Karte, die die Höhe der Siedlungsgrenze in den Ost-Alpen veranschaulichte.

wohnte Fläche, deren Verhältnis zur dauernd besiedelten H. Wallner, ein Schüler R. Siegers, für den Lungau[1]) in hübschen Kärtchen zur Anschauung brachte. Ich scheide nur die wirklich bewohnte Fläche aus und ziehe die Grenze in der Verbindung der Vorposten. Natürlich hängt es dabei von individuellem Ermessen ab, ob kleinere isolierte Erhebungen, die keine Häuser tragen, als unbewohnt betrachtet werden oder nicht. In der Darstellung wird schon der Maßstab eine bestimmte Generalisierung erfordern, und man wird sich nicht daran stoßen, daß an der oberen Siedelungsgrenze die Häuser in größerem Abstand stehen. Grundsatz sollte sein, daß innerhalb der als bewohnt ausgeschiedenen Fläche — vielleicht von lokalen Felspartien oder Uferrändern abgesehen — jederzeit ein Haus entstehen könnte. Deshalb umfaßt aber die besiedelte Fläche noch bei weitem nicht die ganze bewohnbare, wie ein Hinweis auf menschenleere Waldkomplexe allein beweist[2]). Vereinsamte Forsthäuser und Bergwerke (Tiroler Schneeberg), deren Verbindung mit den Nachbarorten zur Winterszeit mindestens sehr erschwert ist, werden als Inseln der Besiedelung ausgeschieden; dagegen wird einer besser gangbaren Straße entlang ein Siedlungsstreifen gezogen, wenn auch die Abstände der Wohnstätten groß sein mögen. Die Wichtigkeit der Verkehrsbeziehung rechtfertigt diesen Vorgang[3]).

Nur den, der den Verhältnissen ferner steht, wird es überraschen, wie ausgedehnt die unbesiedelten Areale sind. Ich habe durch zwei meiner Schüler für die einzelnen Gebirgsgruppen — im wesentlichen nach der Böhmschen Alpen-Einteilung — die unbewohnten Areale ausplanimetrieren lassen und dann den prozentuellen Anteil an der Gesamtfläche berechnet. Das Ergebnis ist in der folgenden Tabelle zusammengefaßt.

---

[1]) Mitt. d. K. K. Geograph. Gesellsch. Wien, 54. Bd., 1911.

[2]) Eine prinzipielle Ausscheidung des Waldes, wie sie in Arbeiten zur Landeskunde des Deutschen Reiches mehrfach beobachtet wurde, möchten wir für die Alpen nicht gutheißen, da der Gemeinde- und Eigenwald in viel zu inniger Beziehung zur alpinen Wirtschaft steht und sich vielfach mitten zwischen die Siedlungen drängt. Übrigens hat diesen Standpunkt die Wiener Schule stets vertreten.

[3]) In der Isolierung von abgeschiedenen Siedlungen und der Unterbrechung der bewohnten Streifen an Schluchten, Talstufen und Pässen könnte man viel weiter gehen als es hier geschehen ist. Zivier unterbricht z. B. den Siedlungsfaden des Hinter-Rheins an der Via Mala und im Rofen-Passe. Der Verfasser hat sich zu einem minder rigorosen Verfahren entschlossen, um die weitergehenden Beziehungen nicht zu verschleiern und um der Anpassungsfähigkeit der Menschen Rechnung zu tragen, die unter dem Einfluß von Verkehr und Sport immer noch weiter an der Erschließung des Gebirges arbeiten.

Unbesiedeltes Areal in den Ost-Alpen, ausgedrückt in Prozenten der Gesamtfläche.

Gneis-Alpen . . 68%
Oberhalbst. Alpen 83%
Silvretta Alpen . 94%
Bernina Alpen . . 77%
Spöl Alpen . . . 85%
Adamello Alpen . 87%
Ortler Alpen . . 80%
Sarntaler Alpen . 75%
I. Rhätische Alpen . . . 84%

Zillertaler Alpen . 86%
Hohe Tauern . . 77%
Niedere Tauern . 77%
II. Tauern . 78%

Gurktaler Alpen . 56%
Lavanttaler Alpen 37%
Bacher Gebirge . 18%
Glein-Alpe . . . 46%
Fischbacher A. u. Wechsel 30%
III. Norische Alpen . . . 38%

Schiefer-Alpen . 66%
Plessur Alpen . . 66%
Tuxer Alpen . . 70%
Kitzbüheler Alpen 71%
Dientener u. Gründecker Berge . 58%
Eisenerzer Alpen (m. Floning Zug) 58%
Nördliche Kalk-Alpen 64%
Rhaeticon . . . 71%
Lechtaler Alpen . 83%
Bregenzer Wald . 39%
I. Allgäuer Alpen . . . 63%

Wetterstein-Gr. . 79%
Karwendel-Gr. . 83%
Brandenberg.Gr. . 65%
Kaiser-Gebirge . 62%
II. Nord-Tiroler Hoch-Alpen . . . 75%

Vilser Gebirge . . 65%
Ammergauer Alp. 75%
Altbayerische Alp. 67%
III. Nord-Tiroler Vor-Alpen . . . 68%

Waidringer Alpen 76%
Berchtesgadener Alpen 73%
Ausseer Alpen . 82%
IV. Salzburger Hoch-Alp. . 78%

Wolfganger Alpen 65%
Grünauer Alpen . 80%
Flysch-Zone . . . 30%
V. Salzburg. Vor-Alpen 54%

Ennstaler Alpen . 80%
Hochschwab-Gr. . 83%
Lassing Alpen . . 79%
Schneeberg-Gr. . 79%
VI. Österr. Hoch-Alp. 80%

Mollner Alpen . . 79%
Hollensteiner Alp. 42%
Hohenberger Alp. 70%
Thermen Alpen . 53%
Flysch-Zone, westl. d. Traisen . . . 7%
Flysch-Zone, östl. d. Traisen . . . 35%
VII. Österr. Vor-Alpen 46%

Klagenfurter Becken . . . 4%
Südliche Kalk-Alpen 47%
(ohne Südsteir. Bergland) . . . 54%
Luganer Alpen . —
Bergamasker Alp. 55%
Brescianer Alpen . 48%
I. Lombardische Alp. —

II. Etschtaler Alpen 60%

III. Lesinische Alpen 39%

Cima d'Asta-Gr. 73%
Porphyr-Plateau . 36%
Pfannhorn-Gr. . . 53%
Dolomiten 85%
IV. Süd-Tiroler Hochland 69%

Belluneser Hoch-Alpen 70%
Belluneser Vor-Alpen 30%
Premaggiore u. Sappada-Gr. . 67%
V. Venetianer Alpen . . . 58%

Gailtaler Alpen . 63%
Karnische Haupt-Kette 82%
Karawanken . . . 51%
VI. Drauzug 64%

Julische Hoch-Alpen 83%
Julische Vor-Alp. 13%
Steiner Alpen . . 69%
VII. Julische und Steiner Alpen 36%

VIII. Südsteirisches Bergland 12%

Ost-Alpen (ohne Grazer Hügelld. und Wiener Becken, aber einschl. Südsteir. Bergland) . . . 59%

In großen Teilen der Zentral-Alpen und der Kalk-Hochgebirge überschreitet die unbesiedelte Fläche $^3/_4$ des Areales, nur in einzelnen Partien der Flysch-Zone und in den südöstlichen Voralpen sinkt sie unter $^1/_4$. In den hohen Prozentsätzen äußert sich nicht nur der Einfluß der Höhe und Massigkeit, sondern auch der geologische Aufbau und die historische nnd wirtschaftliche Entwickelung eines Gebietes. In der Silvretta, dem Adamello und den Zillertaler Alpen, wo über 85% unbesiedelt sind, kommt die Unwirtlichkeit enger in hartem Gestein eingetiefter Trogtäler zur Geltung. Schon im Bereich der kristallinen Schiefer nimmt unter günstigeren Böschungsverhältnissen die bewohnte Fläche zu. Dagegen ist sie wieder gering in den Kalkplateaus der Julischen, Salzburger und Österreichischen Hochalpen, wo Wasserarmut und Stufenbau zusammenwirken, die Besiedelung sprunghaft abzuschließen. Mehr als im Urgebirge hemmen im Kalk auch die gewaltigen Schuttmassen die Anlage von dauernden Wohnstätten; sie vertreiben den Menschen aus den sonst gut gegliederten Gruppen der Lechtaler Alpen und des Karwendel-Gebirges. Der Mangel einer Humusschicht läßt selbst niedrige Dolomit-Landschaften nur zum Waldboden geeignet erscheinen; sie sind in den verschiedensten Teilen der Alpen die Hauptreviere begüterter Jagdherren. Dagegen mehrt sich das besiedelte Areal, wo Kalke mit undurchlässigen Gesteinsschichten wechsellagern, und am günstigsten liegen die Verhältnisse in der Schieferzone, die Wasser und Humus reichlich zur Verfügung stellt. Ein Profil quer durch die Alpen etwas östlich von Innsbruck zeigt eine Steigerung der unbesiedelten Fläche von der Bayerischen Hochfläche bis zum Karwendel, dann eine Milderung der Verhältnisse im Tuxer Schiefergebirge, genau so wie auf der Südseite die Pfannhorn-Gruppe (Schiefergebirge von Klausen) mehr besiedeltes Areal hat als ihre Nachbarn in Norden und Süden. Daß auch historische Faktoren auf die Verbreitung der Siedlungsfläche von Einfluß sein können, beweist das Aussehen der Sandsteinzone westlich und östlich der Traisen, bzw. des Schöpfel im Wiener Wald. Im alten Kolonisationsland bedecken zahllose Gehöfte die breiten Rücken und ihre Gehänge, in dem erst während des 18. Jahrhunderts geöffneten Wiener Wald sind auch heute noch die Siedelungen spärlich innerhalb des weiten grünen Mantels verstreut.

Aber wenn auch im großen und ganzen die höchsten Teile des Gebirges das meiste unbewohnte Areal besitzen, steigt doch gerade hier die Besiedelung am weitesten hinauf. Die obere Siedelungsgrenze läuft meist mit der Getreidegrenze parallel, nach Reishauer etwa 30—60 m unter dieser und geht wie die anderen Höhengrenzen infolge der klimatischen Begünstigung in den massigsten Gebieten am wei-

testen empor. An den Zuflüssen des oberen Rhein und im Engadin, in den zentralsten Teilen der Ortler und Ötztaler Alpen übersteigt sie an begünstigten Stellen regelmäßig 1800 m und kommt gelegentlich (Avers, Oberhalbstein, Martell-Tal) über 2000 m zu liegen. Die kleine Ortschaft Juff im hinteren Avers ist mit 2135 m Höhe noch ständig bewohnt[1]). Doch sind die Grundlagen der Existenz in diesen Höhen nicht mehr der Ackerbau, der im Ober-Rheingebiet in etwa 1600 bis 1700 m Höhe endet, sondern Graswirtschaft und Viehzucht, und das gilt auch für die Allgäuer Alpen, denen der Getreidebau ganz abgeht. Auch weiter im Osten zeigen die massigsten Gebiete die höchst gelegenen Siedlungen, so die zentralen Dolomiten, der südwestliche Teil der Hohen Tauern (Venediger und Rieserferner Gruppe), der nordwestliche Zipfel von Kärnten (Heiligenblut-Obervellach) und die am wenigsten aufgeschlossenen Teile der Gurktaler Alpen. Sichtlich begünstigt sind die Reviere stockförmiger Gebirgsgliederung gegenüber dem Bereich der meridional gestreckten nördlichen Tauerntäler, in denen zum Teil sehr niedere Grenzwerte angetroffen werden. Auch die großen Haupttäler stehen infolge der geringeren Höhe ihrer Talsohlen den Seitentälern nach.

Vom Zentrum aus erfolgt ein Sinken der Siedlungsgrenze gegen alle Ränder. Nur nördlich vom Arlberg und in den Dolomiten, wo die Täler hoch liegen und die Almwirtschaft eine größere Rolle spielt, werden noch 1400—1600 m Höhe erreicht, sonst hört im Kalkgebirge die Besiedelung in viel geringerer Höhe auf. Klimatische und physiogeographische Momente wirken zusammen, sie auf unter 1000, streckenweise selbst unter 700 m herabzudrücken. Die massigen Kalkplateaus der östlichen Alpen gewähren keine Ausnahme, weil ihre wenigen Täler tief zu liegen pflegen. Während sich die Siedelungsgrenze im Urgebirge an den Tallehnen in ungefähr gleicher Höhe hinzieht und nur die Begünstigung der Exposition zum Ausdruck bringt, verläuft sie in den Kalkalpen sprunghaft, klimmt im Bereich wasserführender Schichten hoch empor und bleibt gleich daneben wieder auf die Talsohle beschränkt. In der nördlichen Längstalflucht geschieht es mehrfach (Inntal, Ennstal), daß die Gunst der Sonnseite vollkommen eliminiert wird durch die Gesteinsverschiedenheit der beiden Gehänge.

Da die physiogeographischen Einflüsse vom geologischen Bau und der Verbreitung des glazialen Formenschatzes abhängen, geht es

[1]) Ich bin nach dem Vortrag von einem Kenner des Gebiets darauf aufmerksam gemacht worden, daß der Eishof im Pfossen-Tal (Ötztaler Alpen) nicht mehr dauernd bewohnt wird.

nicht an, sie nur als lokale Abweichungen hinzustellen; sie sind ebenso wie die klimatischen regional wirksam. In bezug auf den glazialen Formenschatz sei nur auf den Einfluß der Tröge und Talstufen verwiesen. Während am Taleingang (besonders in der Schieferzone) Taltrog und Schulter gleichmäßig in die Besiedelung einbezogen sind, scheiden sich näher an den Talwurzeln eine Siedelungszone im Tal und eine am flachen Hang über dem Trog. Die letztere klingt allmählich aus, die erstere erfährt kurze Unterbrechungen an den Talstufen und endet sprunghaft vor einer weiteren Stufe, die sie nicht mehr zu erklimmen vermag, oft weit unter der klimatisch bedingten Höhe. Die obere Siedelungsgrenze beschreibt darum in fast allen Tälern eine Kurve, die gebirgseinwärts bis zu den letzten Vorposten auf den Talterrassen ansteigt, um dann rasch zur Talsohle selbst abzubiegen. In tief eingesackten Trogschlüssen, wie an der Nordseite des Zillerkammes, im inneren Maltatal, am Königs-See oder in den Julischen Alpen liegt die obere Grenze der Wohnstätten besonders nieder. In der Wochein enden die Häuser in 550 m, im Quellgebiet des Isonzo steht eine Alpenvereinshütte (Baumbachhütte) in 600 m Höhe.

Die Unwirtlichkeit der Kalk- und Dolomitlandschaft, die im Durchschnitt an unbesiedeltem Areal hinter den Zentral-Alpen nicht zurücksteht und bei gleicher Höhe der Gebirgsgruppe diese noch überbietet, wird dadurch erhöht, daß die wasser- und humusarmen Talterrassen zur Bewirtschaftung nicht taugen und der besiedelte Streifen nur als schmales Bändchen dem Flußlauf folgt. O. Maull, der zwischen Siedelungs- und Durchgangslinien scheidet, weist darauf hin, daß die siedelungsleeren Inseln in den Kalkalpen kleiner sind als in den Zentral-Alpen, daß aber hier die Paßdurchgänge dichter bewohnt erscheinen. In den Zentral-Alpen bilden eben die meisten Durchgangslinien zugleich Siedelungsstreifen, in den Kalkalpen nicht. Wenn man in den Kalkalpen die klimatisch bedingten Grenzwerte bestimmen will, muß man es im Bereich undurchlässiger Schichten tun. In der Flyschzone und im bayerischen Alpenvorland, also ganz am Rand des Gebirges, gehen die Gehöfte höher als in den Kalkvoralpen, und alle Werfener Schieferaufbrüche der österreichischen Alpen schieben die Grenze der Wohnstätten um 200—300 m empor. Aber auch in ihrem Bereich bleibt sie am kühlen und feuchten Nordrand mit seinen reichlichen Schneefällen in 900—1000 m und steigt darüber nur an einigen wichtigen Verkehrswegen. Wo das Gelände im Osten niedriger wird und genügend Raum in der Tiefe vorhanden ist, sinkt die Siedelungsgrenze noch viel tiefer. Sie fällt am Rand des Leitha-Gebirges und des Günser Berglandes mit der Weinbaugrenze zusammen. Überall wo konvexe

Landschaftsformen herrschen, also vornehmlich in den Norischen Alpen und in der Sandsteinzone, dringt die Bevölkerung aus den engen gewundenen Gräben auf die dazwischen gelegenen Riedelflächen, auf denen die Besiedelungsgrenze höhere Werte erreicht und minder sprunghaft ist.

Es ist unmöglich, aus allen Teilen der Ost-Alpen Beispiele für den Verlauf der Besiedelungsgrenze zu bringen. Vielleicht empfiehlt es sich, einige Haupttäler Tirols zu durchmessen, um die wichtigsten Typen kennen zu lernen. Wir sehen die Besiedelung des Inntales in engen und niederen Grenzen gehalten, soweit es beiderseits im Kalk eingeschnitten ist. Nur seine aus glazialen und interglazialen Ablagerungen aufgebauten Mittelgebirge sind einbezogen. Sie erreichen im Gnadenwald knapp 900 m, die ins Kalkgebirge führenden Seitentäler sind teilweise völlig unbewohnt. Nur das Haller Salzbergwerk schuf eine Ansiedelung in größerer Höhe. Dagegen steigt an der Südseite des Tales die Besiedelung im Schiefer hoch empor und erreicht am Westfuß des Kellerjoches mehr als 1300 m. Sie greift mit spitzen Zacken in die Seitentäler ein, die trotz ungünstiger Auslage und engem Profil auch im Talgrund bis zu 1100 m bewohnt sind. Die Siedelungsgrenze steigt an den Gehängen talauswärts an und erreicht in der freiesten Lage die höchsten Werte. Nur im Schatten des Patscherkofels enden die Dörfer am Südrand der Terrasse in 900—1000 m. Wie den ganzen Talcharakter beherrschen die Mäander des einstigen Eisstromes auch die Bewohnbarkeit. An der Prallstelle der Martinswand und am Tschirgant liegt die Siedlungsgrenze in der Sohle selbst, am sanfteren Südhang umfaßt sie mindestens noch die Terrassenhöhe. Das ausnahmsweise höhere Ansteigen am Sattel von Seefeld ist in der Verkehrsbedeutung und der reichlicheren Moränenbedeckung begründet. Tief dringt die Besiedelung in die zentral-alpinen Seitentäler ein, aber schon F. Löwl[1]) hat darauf aufmerksam gemacht, daß sie mit jeder Talstaffel an Intensität abnimmt.

Wenden wir uns von Innsbruck südwärts. Die Terrassensiedelungen zu beiden Seiten der Sill-Schlucht gehen bei Matrei und bei Fulpmes im Stubai in Talbodensiedelungen über. Doch an den Gehängen steigen die Gehöfte empor, und die Seitentäler lassen den Gegensatz von Sonn- und Schattenseite gut erkennen. Die ganze Siedelungsfläche ist im Vergleich zur Hauptachse des Bachlaufes nordwärts verschoben. Auf breiten Leisten oberhalb Gries und im verlassenen Tal-

[1]) Siedlungsarten in den Hochalpen. Forsch. z. D. Landes- u. Volkskunde. X/3, Stuttgart 1897.

stück des Padauner Sattels gehen die Gehöfte bis 1450 und 1580 m empor, aber am Brenner selbst sind wir in einem so tief eingeschnittenen Trog, daß die Besiedelung auf die Sohle (1370 m) beschränkt bleibt. Schon oberhalb Gossensass erweitert sich die bewohnte Fläche wieder, um bei Sterzing das Zentrum eines mehrfach verzweigten Sternes zu bilden, der gegen unten wieder durch die Enge der Sachsenklemme abgeschlossen ist, in der wieder nur die Talsohle einige wenige Wohnstätten trägt. So bildet das Sterzinger Becken den Mittelpunkt einer kleinen anthropogeographischen Einheit, wie deren die Alpen viele besitzen. Ihre Eigenart würde in Geschichte und Kulturleben noch deutlicher in Erscheinung treten, wenn sie nicht in eine Hauptverkehrslinie einbezogen wäre.

Knapp hinter der Sachsenklemme öffnet sich das weite Becken von Brixen. Die besiedelte Fläche erweitert sich von ¼ km auf über 7 km und umfaßt Talboden, Terrassen und Gehänge. Am sonnigen Hang über dem Lüsener Tal stehen die höchsten Bauernhöfe in 1650 m, bei Meransen oberhalb der Mühlbacher Klause in mehr als 1500 m. Zwischen Talsohle und Terrasse aber schieben sich dünner besiedelte Streifen. Die Wohnfläche bleibt auch weiterhin breit, nur verlegen sich im Porphyrplateau die Siedelungen auf die Höhe und geben die enge Schlucht des Eisack fast ganz frei. Aber rings um Bozen ist alles bis zu 1500 m Höhe bewohnt, und nur der Mendelzug bildet einen energischen Abschluß des Wohnbezirkes, der hier über 20 km breit ist und noch stumpfe Enden in die Dolomiten und ins Sarntal entsendet. Dort aber, wo bei Salurn die Sprachgrenze liegt, ist der Streifen wieder nur 2 km breit und die Talsohle obendrein versumpft. Welsch-Tirol zeigt kein so geschlossenes Siedelungsgebiet mehr. Die Fläche erweitert sich wohl bei Trient und in der Valle Lagarina; aber die steilen Hänge des Taltroges und die Nacktheit des Kalkgebirges beschränken sie doch auf die unteren Teile, und nur die starke Verzweigung breiter Täler und das dichte Aneinanderdrängen der Orte im Talgrund selbst läßt das Gebiet gut bewohnt erscheinen. Schön zeigt sich an den Hängen des Bondone und Monte Baldo der Einfluß des geologischen Baues. Den wasserführenden Schichten des Eozän und der Scaglia folgen hoch hinauf die Siedelungsstreifen, die Kalkwellen, ihre Schutthalden und Bergstürze hingegen sind unbewohnt. Unterhalb von Mori verengt sich das Trogprofil und mit ihm der Siedelungsstreifen. Nicht in der strategisch so bedeutsamen epigenetischen Schlucht der Veroneser Klause, sondern da, wo sich zwischen dem Monte Baldo und den Lesinischen Alpen der Siedelungsstreifen wiederum auf weniger als 2 km einschnürt, liegt die Grenze Tirols.

Die Beispiele zeigen im einzelnen den Einfluß orographischer und geologischer Momente. Aber in Süd-Tirol kommen auch kulturelle zur Geltung. An der Nordseite der Ortler Alpen geht die Besiedelung um rund 200 m höher als auf der von Welschen bewohnten Südseite und im Adamello dienen, wie H. Reishauer[1]) und O. Lehmann[2]) übereinstimmend hervorheben, die Talterrassen trotz ihrer bescheidenen Höhe nur den zeitweise bewohnten „Casolarien". Die Dauersiedelungen bleiben hier unter 1000 m. Ein eben so rasches Absinken zeigt sich im Bergell und am Nordufer des Comer Sees, während im Gebiete der zu Ende des Mittelalters von deutschen Holzknechten besiedelten sieben und dreizehn Gemeinden der Lesinischen Alpen die Besiedelung höher ansteigt. Es hängt dies mit der italienischen Wirtschaftsweise und Siedelungsform zusammen. Der fast allein bevorzugte Maisbau drückt die Getreidegrenze herab, und die Vorliebe zu geschlossenen Ansiedelungen erfordert von vornherein mehr Raum und bessere Verkehrsmöglichkeit als die über steile Gehänge zerstreuten Einzelhöfe. Aber innerhalb des welschen Sprachgebietes scheinen nicht unerhebliche Verschiedenheiten zu bestehen, die erst noch genauer studiert werden müssen. Im Comelico, das wohl dem Ladinischen sehr nahe steht, gehen die Siedelungen bis zu 1320 m im Mittel (Max. 1397 m), 370 m über die Maisbaugrenze empor, und etwa 100 m höher enden die „stavoli", deren einige wenige auch noch im ganzen Jahr besiedelt sind. Sie vertreten, wie O. Marinelli richtig hervorhebt, die Einzelhöfe der deutschen Gebiete. Hier herrscht aber auch noch Eggartenwirtschaft!

Während die Bevorzugung wärmeliebender Kulturgewächse die Siedelungsgrenze herabdrückt, ermöglicht in Gebieten, wo die Graswirtschaft vorherrscht, wie in den Allgäuer Alpen, die Unabhängigkeit von jeder Art des Getreidebaues ein Überschreiten der Zerealiengrenze, wie wir dies ja auch für die höchsten Teile der Zentral-Alpen konstatiert haben. Eine Änderung der Wirtschaftsweise vermag also auch die Siedelungsgrenze zu verschieben. In den weiten Waldrevieren der östlichen Alpenteile haben die Großgrundbesitzer die Gehöfte der Waldbauern angekauft und eine Reihe von ihnen abgestiftet. Im Tal der Steyrling hat auf diese Weise die Volkszahl um 200 Seelen abgenommen, und ein junger Wiener Geograph will nun versuchen festzustellen, um wieviel im Flußgebiet der Steyr die Siedelungsgrenze überhaupt tiefer gelegt wurde. Ähnlich wirkt die Auflassung der Glas-

[1]) Italienische Siedlungsweise im Gebiete der Ost-Alpen. Z. D. u. Ö. A. V. 1904.

[2]) Beiträge zur Anthropogeographie der Alpen. Mitt. d. Ver. d. Geogr. an der Universität Leipzig 1911.

hütten im Bacher Gebirge und am Rand des Grazer Hügellandes. Manches Hinaufschieben der Wohngrenze unter dem Einfluß des Fremdenverkehrs und der Anlage neuer Straßen vermag diesen Verlust nicht auszugleichen. Den Schwankungen der Besiedelungsgrenze, die sich auch in der Umwandlung von Gehöften zu Almen und in der Neubesiedelung von Huben äußert, wird man — ich weiß mich hier in Übereinstimmung mit R. Sieger[1]) — noch ein reges Interesse widmen müssen. Im großen und ganzen können wir aber sagen, daß im ausgehenden Mittelalter die landwirtschaftlichen Anwesen mindestens so hoch emporstiegen wie heute, der Bergbau damals aber mehr Wohnstätten in hohen Lagen erforderte.

Das Gesamtbild der besiedelten Fläche verrät die großen Züge der Gebirgsgliederung. Der hirschgeweihartigen Verzweigung der Wohnfläche in den stockförmig gegliederten Zentral-Alpen stehen die stumpfen Enden im talarmen Kalkgebirge gegenüber. Der Wechsel der Gesteine bedingt, besonders in den Kalk-Voralpen, die Entwickelung eines regelmäßigen Netzes. Man sieht, wie dieses gegen außen engmaschiger wird und die Siedelungsflächen schließlich mehr Raum einnehmen als die Lücken dazwischen, bis sich die bewohnten Areale ganz zusammenschließen. Die Beispiele haben uns auch schon gezeigt, daß die Siedelungsflächen in der Breite variieren und nicht nur an den Wasserscheiden, sondern auch in den Schluchten die verbindenden Fäden recht dünn werden oder ganz abreißen. Namentlich zur Winterszeit erfolgen an solchen Stellen recht empfindliche Störungen des Verkehrs. Längstalwasserscheiden verbinden, aber alle Arten von „Pässen" sind Verengerungen oder Unterbrechungen der bewohnten Flächen.

Die großen Siedelungslücken und diese Einschnürungen an den Stellen schwieriger Passagen, die wiederholt die Funktion von politischen und Sprachgrenzen übernehmen, geben uns die Mittel zu einer anthropogeographischen Gliederung des Gebirges, die andere Wege zu schreiten hat als die physische. Untereinander gut verbundene Täler, die gegen außen ziemlich abgeschlossen sind, wie das oben erwähnte Becken von Sterzing oder der Lungau, bilden kleine Einheiten, und diese vereinigen sich wieder zu größeren, deren Grenzen natürlich nicht immer mit gleicher Schärfe gezogen werden können. Wir sehen die Vorarlberger Täler gegen NW zur einigenden Rheintal-Furche gerichtet, die vom Luziensteig an die außeralpinen Beziehungen

[1]) Vgl. z. B. Verhandl. d. XVI. Deutsch. Geographentages zu Nürnberg. Berlin 1907, S. 266.

in höherem Maße pflegt, erkennen im „Allgäu" den Komplex der direkt gegen N gerichteten Entwässerung der großen Arlberger Talspeichen und definieren „Nord-Tirol" als das Gebirgstal des Inn von den Ergen bei Finstermünz oder wohl auch erst von der Pontlatzer Brücke an bis zur Enge von Kufstein samt den dahin gerichteten Seitentälern. O. Maull hat gezeigt, daß der weite unbesiedelte Streifen der unwirtlichen Nord-Tiroler Kalkalpen, die man nur in drei schmalen Durchgangslinien (Fernpaß, Scharnitz, Achental) queren kann, einen Grenzgürtel zwischen Bayern und Tirol darstellt, in dem sich die eigentliche Grenzlinie erst allmählich und, wie wir heute noch von Professor Stolz hören werden, relativ spät herauslöst. Auch weiter im Osten sind die Kalk-Hochalpen mit ihrem weitmaschigen Netz dünner Siedlungsfäden eine wirksame Scheidewand zwischen dem Salzburger Flachgau und dem in der wegsameren Schieferzone gelegenen Pinzgau und Pongau. Der Paß Luegg und die Hohlwege tragen nur Verkehrssiedlungen. Den Grenzgürtel zwischen den österreichischen Erzherzogtümern an der Donau und dem Länderkomplex, den wir in der Geschichte als „Inner-Österreich" zusammenfassen, bildet ein anderer waldiger Gebirgsstreifen, in dem sich die Scheidelinie, wie unlängst wieder R. Marek[1]) und R. Sieger[2]) betont haben, aus den Besitzgrenzen entwickelt hat. Das Waldrevier, das jahrhundertlang als „Niemandsland" unbenutzt blieb und von der ersten deutschen Kolonisation gemieden wurde, ließen sich im 11. und 12. Jahrhundert die geistlichen Fürsten schenken. Man gab ihnen davon so reichlich, daß sie ganze kleine Fürstentümer erwarben, deren Grenzen sie allerdings erst selbst abzustecken hatten. Es besteht nur ein gradueller Unterschied zwischen den reichsunmittelbaren Waldstaaten Berchtesgaden, Werdenfels u. s. w., deren Maull im bayrisch-tirolischen Grenzgürtel Erwähnung tut und den den Landesherren unterworfenen Klosterbesitzungen von Admont, Gaming, Lilienfeld, St. Lambrecht und Neuberg, die sich in die östlicher gelegene Waldwildnis teilten. Zu größerer Bedeutung konnten unter diesen Besitztümern allerdings nur die gelangen, die inmitten ihrer natürlichen Grenzen anbaufähiges Land und sonstige Erwerbsquellen besaßen wie die Propstei Berchtesgaden.

Inner-Österreich umfaßt die gegen Osten gerichteten Talsysteme; aber leicht lassen uns auch hier die unbesiedelten Areale scheiden

---

[1]) Zur Anthropogeographie des Waldes. Geogr. Zeitschr., 18. Bd., 1912, S. 5.

[2]) Zum Historischen Atlas der österreich. Alpen-Länder. M. d. K. K. Geogr. Ges., 55. Bd., 1912, S. 216.

zwischen dem Hügelland der mittleren Steiermark, dem durch Glein- und Fischbacher Alpe abgeschiedenen Murboden, dem noch isolierteren, dafür aber mit Salzburg innigere Beziehungen pflegenden Ennsgau und dem rings umschlossenen Kärnten, dessen innere Scheidelinie zwischen Ober- und Unter-Kärnten an der Grenze der aufgelockerten Siedlungsflächen verläuft. In loserem Zusammenhang und nur im Osten bequem erreichbar ist Krain, das die weiten Hochflächen der Julischen Alpen und der obersten Karststufe energisch von den mediterranen Landschaften der Alpen scheiden. Wo zwischen den Karrenfeldern des Triglav und Bogatin und dem Ternowaner Wald besser besiedeltes Bergland sich einschiebt, ist die Grenze minder scharf gezeichnet und hat bei der Bergstadt Idria noch in der Neuzeit Verschiebungen erfahren. Daß an den Pässen die Festlegung der Grenze den meisten Änderungen unterworfen ist, hat R. Sieger[1]) schon vor Jahren gezeigt und beweisen die Blätter des historischen Atlasses der Alpenländer in allen Teilen des Gebirges. Man erkennt die Bevorzugung der Engpässe und Talsperren, die ja auch Einschnürungen der Siedlungsstreifen zu sein pflegen. Ob aber nun der eine oder der andere Talausgang verteidigt wird, hängt vom Kräfteverhältnis der Anrainer ab. In den meisten Fällen ist es dem vom Norden und Nordwesten vordringenden Deutschtum möglich gewesen, die Posten zu seinem Vorteil vorzuschieben. Erstreckung und Grenzen der Herzogtümer Salzburg und Kärnten sind dafür vorzügliche Beweise.

Unter den auf der Südseite gelegenen Landschaften ist zwischen geschlossenen und offenen zu unterscheiden. Zu den letzteren gehören die Carnia und das Cadore, sowie die Südabdachung der Bergamasker Alpen, zu den ersteren Süd-Tirol, das Veltlin und der Tessin. Engen, die den Austritt erschweren, verleihen ihnen gegenüber den Randlandschaften eine ähnliche Selbständigkeit, wie sie Nord-Tirol dem Bayerischen Oberland gegenüber bewahrt. Der unbesiedelte Kranz von Höhen, der Süd-Tirol umschließt und nur wenige schmale Pforten freiläßt, hat sich in der Geschichte wirksamer gezeigt als die Trennung, die der firnumglänzte Hauptkamm der Zentral-Alpen bewirkt. Über die Almflächen des Urgebirges bestehen zur Sommerszeit ganz leidliche Verbindungen, die im Wald- und Felsrevier nie möglich sind. Dazu kommen die ausgiebigere Besiedlung am Brenner und Reschen Scheideck und die Verkehrsinteressen, die die beiden Seiten zusammenführen.

---

[1]) Anthropogeographische Probleme in den Alpen. 25. Ber. des Ver. d. Geographen an d. Univ. Wien 1899. — Die Alpen (Sammlung Göschen). Leipzig 1900.

So ist Tirol, wie es O. Stolz glücklich charakterisiert hat[1]), ein Paßland, das alle Zugangsstraßen zum Inn- und Etsch-Tal zusammenfaßte und die Grenzen noch über die Scheitelpunkte hinaus gegen außen und abwärts verlegte.

---

[1]) Erläuterungen zum historischen Atlas der österreichischen Alpenländer. I/3, Wien 1910.

(*Diskussion s. Bericht über die 3. Sitzung A.*)

9.

Die geschichtliche Entwickelung der bayerisch-tirolischen Landesgrenze.

Von Dr. Otto Stolz-Innsbruck.

(3. Sitzung A.)

Wenn wir den Einfluß des Hochgebirges auf die Staatenbildung einheitlich formulieren wollen, werden wir sagen: Als Ganzes und nach außen wirkt das Hochgebirge zerteilend und abweisend, nach innen aber und gegenüber seinen eigenen Gliedern anziehend und vereinigend. Die Geschichte der Staatsbildung in den Alpen und Pyrenäen (um nur die europäischen Hochgebirge herauszugreifen) zeigt uns eine ganze Reihe typischer Beispiele, wie die Hochgebirgstäler zu beiden Seiten der Hauptwasserscheide in gewissen, durch gute Pässe verknüpften Querabschnitten zu einheitlichen Ländern sich vereinigten, gegen die Staaten der Ebenen aber, die am Mittel und Unterlaufe der von ihnen ausgehenden Flüsse liegen, sich aber absonderten. Erst in den letztvergangenen Jahrhunderten haben sich dann mehrere dieser „Paßstaaten" nach Maßgabe der Hauptwasserscheide aufgelöst, und ihre Teile haben sich den nationalen Hauptstaaten der angrenzenden Ebenen angeschlossen. Ich kann mich bei diesen Erscheinungen und Vorgängen nicht näher aufhalten, bemerke nur, daß eines jener wenigen alpinen Paßländer, das sich seit dem Mittelalter ohne Einbußen erhalten hat, Tirol ist.

Auch die staatliche Verbindung Tirols mit Österreich hat an seinen Charakter als alpines Paßland nicht gerüttelt, vielmehr ist die Hauptachse der territorialen Entwickelung Tirols, die Brennerlinie, durch diese Verbindung nicht berührt worden, ein Umstand, den die verkehrspolitische Lage unseres Landes noch in den letzten Dezennien unangenehm genug empfinden mußte. Die Lostrennung Tirols vom bayerischen Stammesherzogtum kann auch nicht unter

denselben Gesichtspunkten betrachtet werden, wie jene der übrigen östereichischen Alpenländer. Diese waren zum großen Teil politisch Mark- und wirtschaftlich Kolonialland, und Gebiete dieser Art haben sich in ganz Deutschland von den Mutterländern ihrer Stämme abgesondert. Tirol haben aber die Baiuvaren bis Bozen hinein noch im 6. Jahrhundert, also ziemlich bald nach ihrer Niederlassung auf der Donau-Ebene in Besitz genommen, Tirol ist somit ein alter Bestandteil des bayerischen Reiches. Wenn sich dieser trotzdem bereits im 11. Jahrhundert verfassungsrechtlich von Bayern losgelöst hat, so haben wir hierbei zu unterscheiden zwischen der kulturell-geographischen Grundlage, auf der sich diese Ausscheidung vollzogen hat, und den politisch-geschichtlichen Umständen, durch welche die geographische Disposition zur Auslösung gebracht worden ist.

Die bekannte Politik des deutschen Kaisertums gegen das Stammesherzogtum war Anlaß, daß im Jahre 1027 die bayerischen Grafschaften im heutigen Tirol den hier befindlichen Hochstiftern Brixen und Trient verliehen wurden und dadurch die staatsrechtliche Fühlung mit dem übrigen altbayerischen Gebiete verloren. Die Lehengrafen, welche zur faktischen Ausübung der Grafschaftsgewalt durch diese Hochstifter hier eingesetzt wurden, überflügelten bald an Macht ihre Auftraggeber, erhielten im 12. Jahrhundert fürstlichen Rang, und ihre Gebiete erscheinen fortab als „Territorien", die, abgesehen von einer nur formellen Lehensabhängigkeit von den beiden Hochstiftern, nur dem Reiche untergeben sind. Durch eine glückliche Politik war es einem unter diesen Grafenhäusern, jenem von Tirol-Görz, gelungen, alle genannten Grafschaften zu dem einheitlichen Lande Tirol zu vereinigen, dessen Bestand seit 1263 endgültig gesichert ist. Es ging das nicht ohne zeitweilige Hemmungen und Rückschläge ab; aber gerade die Zähigkeit, mit der diese immer wieder überwunden wurden, weist uns auf tiefere, den politischen Willen der Menschen zwingende Ursachen, die hierbei wirksam waren.

In der Tat beruhen die angedeuteten geschichtlichen Vorgänge auf nicht zu verkennenden, ja hier besonders deutlich zutage tretenden geographischen Voraussetzungen. Schon lange, bevor es ein einheitliches Tirol gegeben hat, werden die Gebiete, aus denen es sich nachmals zusammensetzte, in den bayerischen Geschichtsquellen vom 11. bis 13. Jahrhundert als „In Montanis", d. h. Land im Gebirge, zusammengefaßt; dieses trat eben den Baiuvaren des Flachlandes als ein Gebiet geschlossener landschaftlicher und wirtschaftlicher Eigenart, die sich von jener des Alpenvorlandes wesentlich abhob, entgegen. Auch der Umstand, daß sich im Gebirge bedeutendere

Reste des Romanentums erhalten hatte, mochte die Differenzierung beschleunigen. Sicherlich hat der Gegensatz von Ebene und Gebirge, der Gegensatz der Wohnsitze und der Lebensbedingungen die Einheit des bayerischen Stammes und seiner politischen Organisation zuerst und am tätigsten untergraben, hat die landschaftliche Individualität des Gebirgslandes auch dessen politische gefordert. Haben so allgemeine physikalische und biologische Eigenschaften die Gebirgstäler des heutigen Tirol von dem Alpenvorlande abgesondert, so erfolgte deren Einigung zu einem Territorium im Banne einer speziellen geographischen Disposition. Tirol umfaßt nämlich alle noch im Gebirge befindlichen Zugänge zur Brenner-Furche, diese selbst und deren sekundäre Abzweigungen, demnach beide Abdachungen der Alpen im Querschnitte jener Paßzone. Der Brenner selbst ist, vom Westen ausgehend, die niedrigste Depression der Alpen (1370 m), außer dem Reschenscheideck, das aber weniger günstige Zugangslinien hat, die erste, die gleich um nahezu 1000 m unter die bekannten Schweizer Pässe herabsinkt. Ostwärts ist wieder bis zum Radstätter Tauern im Salzburgischen (1738 m) keine Einsattelung des Hauptkammes der Alpen unter 2000 m, und erst der Rottenmanner Tauern (1265 m) steigt unter die Meereshöhe des Brenner-Passes überhaupt herunter. Der Brenner ist ferner die kürzeste und beinahe meridional gerade Verbindung von Nürnberg über Augsburg nach Verona und Bologna, mit Hilfe der Dolomiten-Pässe auch die kürzeste Verbindung von Augsburg nach Venedig, der ostitalienischen Sammelstelle des Levantehandels. Als Mittelglied zwischen Deutschland und Italien, auf deren Zusammenwirken ein wesentlicher Teil der politischen Geschichte des Mittelalters aufgebaut ist, als Mittelglied auch einer der wichtigsten Verkehrsverbindungen jener Zeit, besaßen der Brenner-Paß und seine alpinen Zugangslinien von Nord und Süd eine geographische Disposition von überaus ausgeprägter Einheitlichkeit. Und diese war es, welche den politischen Willen der hier wohnenden Menschen in elementarer Weise bestimmte, die staatliche Vereinigung und Sonderstellung dieses Gebietes bewirkte.

Tirol stellte sich also neben Bayern, dem Reste des alten Stammesherzogtums, staatsrechtlich auf eine Stufe, als Glieder des römischen Reiches deutscher Nation waren sie nach der bekannten Verfassung desselben so gut als von einander unabhängige Staatswesen. Je mehr mit der fortschreitenden Kultur die Staatszwecke sich erweitern und vertiefen, sieht sich der Staat veranlaßt, die Ausschließlichkeit und eine genaue Absteckung seines räumlichen Geltungsbereiches anzustreben. Die Bildung der politischen oder staatlichen Grenze ist

daher, wie insbesondere Fr. Ratzel betonte, eine wesentliche Lebensäußerung jedes Staates, die Grenze selbst ein „peripherisches Organ" desselben. Die Geschichte und der Verlauf der Grenzen eines Staatswesens sind besonders bezeichnend für die Grundanlage und das innerste Wesen desselben, in ihrer Abhängigkeit von wechselseitig einander bedingenden und durchdringenden geographischen und geschichtlichen Momenten stellen sie den wissenschaftlichen Betrachter vor eine Reihe wichtiger anthropogeographischer Erscheinungen und Probleme. In der Geschichte der Kartographie spielt die Grenzbildung die Rolle eines souveränen Inspirators; fast alle die alten Karten Tirols, die anläßlich des Geographentages in der Sonderausstellung des Museums Ferdinandeum vereinigt waren, sind direkt zum Zwecke der Bereinigung und Festhaltung von einzelnen Abschnitten der Landesgrenze angefertigt worden.

Der Grenze zwischen Bayern einer- und Tirol und Salzburg andererseits hat vor kurzem Otto Maull unter dem Titel „Die bayerische Alpengrenze" (Marburger Diss. 1910) eine Monographie gewidmet; doch ist dem Verfasser dieses sonst trefflichen Aufsatzes das geschichtliche Material, das über diesen Gegenstand tatsächlich vorhanden ist, nicht in wünschenswerter Weise bekannt geworden. Und doch verschafft uns gerade dieses sehr lehrreiche Einblicke in den anthropogeographischen Charakter dieser Grenzbildung. Die anthropogeographische Forschung kann überhaupt auf das geschichtliche Tatsachenmaterial nicht verzichten, denn die Beziehungen des Menschen zur Erde sind eben wechselnd, und nur mit Hilfe der Geschichte wird es möglich sein, frühere Stadien dieses Verhältnisses aufzuspüren und die so gewonnene Kenntnis der vergangenen mit jener der gegenwärtigen Zustände zu einer allseitigen Erfassung der anthropogeographischen Erscheinungen zu verwerten. Ich gestatte mir nun im folgenden über die Beobachtungen, die ich gerade vermöge des historischen Quellenmaterials (und zwar als Mitarbeiter am „Historischen Atlas der österreichischen Alpenländer") über die anthropogeographische Eigenart speziell der tirolisch-bayerischen Landesgrenze gemacht habe, kurz zu berichten.

Wie bereits angedeutet, hat sich das tirolische vom bayerischen Territorium in der Weise abgelöst, daß ganze Grafschaften verselbständigt wurden. Über die Grenze der Grafschaften im Unter- und Oberinn-Tal, wie sie in den gleichzeitigen Aufzeichnungen genannt werden, gegen Bayern besitzen wir die früheste Angabe aus dem Jahre 1239. Diese besagt, daß die Grafschaft der Herzoge von Andechs im Unterinn-Tale sich ostwärts bis zum Ziller erstrecke, jenseits

desselben begann damals und auch später bis zum Jahre 1504 das herzoglich-bayerische Territorium. Das Ziller-Tal erstreckt sich mit sehr geringem Gefälle und einer 1—2 km breiten und ca. 30 km langen Talsohle, eingefaßt von steil bis zu einer relativen Höhe von 1800 m ansteigenden Talflanken, in gerader Süd-Nord-Richtung von der Vereinigung der „Gründe" bei Mayerhofen bis zur Mündung ins Inn-Tal, auf dessen Furche die seinige senkrecht steht. Der Ziller selbst, eine bedeutende Wasserader und von ehemals sehr breiten Inundations-, Sumpf- und Auensäumen begleitet, war und ist ja gewiß ein Hindernis und damit eine natürliche Grenze für die bäuerliche Bodennutzung und Gemeindebildung. Trotzdem ist das Tal mit seinen beiden Flanken eine ausgesprochene geographische Einheit, und es muß auffallen, daß es seiner ganzen Länge nach und gemäß seiner Tiefenlinie durch eine Grafschafts- und Territorialgrenze halbiert wird. Den gleichen Verlauf entlang des Ziller hatte aber auch von Alters her die Grenze zwischen den Diözesen Brixen und Salzburg, und nicht ohne Berechtigung nimmt die antiquarische Forschung (insbesondere Jung, Römer und Romanen in den Donau-Ländern S. 366) an, daß die Diözesangrenze von der Grenze zwischen den römischen Provinzen Rätien und Norikum und diese wieder von einer vorrömischen Völkerschaftsgrenze abgeleitet sei. Danach müßte man sich also vorstellen, daß zwei Völkerschaften, die eine von Westen (Wipp-Tal), die andere von Osten (Pinzgau) her vordringend im Ziller-Tal aufeinandergestoßen und den Talfluß zur Grenze erkoren hätten. In der Tat gehören heute noch die innersten Teile der westseitigen Gründe des Ziller-Tales (Tux und Zemmgrund) politisch zum Wipp-Tal (Bezirk Steinach und Sterzing), die Wasserscheide vermochte an den breiten Pässen des Tuxer- und Pfitscher-Joches keine Besiedelungsscheide zu bilden. Nach der Einwanderung der Baiuvaren im rätisch-norischen Gebirge ward der Ziller wohl als Grafschafts- und Diözesangrenze beibehalten, aber als Völkerschaftsgrenze verwischt. Im Gegenteile es bildete sich eine mundartliche Grenze, die, sich quer über das Tal legend, den vorderen vom hinteren Teile desselben schied. Auch hinsichtlich der Grundherrschaft und der niederen Gerichtsbarkeit verstand das Erzstift Salzburg den inneren Teil des Ziller-Tales zu beiden Seiten des Talflusses zu vereinigen und den, wie angedeutet, uralten Zusammenhang mit dem Pinzgau über den Gerlos-Sattel zu erhalten. Als Territorialgrenze zwischen Bayern und Tirol wurde der Ziller im Jahre 1504 beseitigt, als Grenze der hohen Gerichtsbarkeit im Jahre 1809. Die neue Gerichtseinteilung (Zell und Fügen) konstruierte ebenfalls eine Quergrenze zwischen dem vorderen und rückwärtigen Tallaute. Nur für die Gemeinde-,

Pfarr- und Diözesaneinteilung blieb die Längsgrenze des Zillerlaufes bis heute bestehen, den konservativsten Charakter dieser Gliederungen somit bezeugend. Im ganzen ist diese allmähliche Ausschaltung der Längsgrenze des Ziller und die schrittweise Entwickelung des Ziller-Tales zu einer anthropogeographischen Einheit, die seiner geomorphologischen Einheit entspricht, ein interessanter Fall des Zusammenwirkens geschichtlicher und natürlicher Faktoren auf kleinem Raume.

Einen anderen Charakter weist die Bildung der Nordgrenze der Grafschaften im Inn-Tale gegen Bayern auf. Wir haben zwar für diese Grenze aus dem früheren Mittelalter keine direkten Angaben. Allein es fällt auf, daß Urkunden des 13. Jahrhunderts die Lage von Orten und Gegenden im Inn- und Etsch-Tale durch die Bemerkung „innerhalb der Scharnitz oder des Scharnitz-Waldes und des Fern gelegen" erläutern. Unter dem „Scharnitz-Wald" verstand man damals die ganze Gegend von Wallgau am Isarknie nördlich Mittenwald bis Leiten oberhalb Zirl im Inn-Tale, eine Längendistanz von etwa 25 km, und er galt, wie alle großen Wälder Deutschlands als „saltus regalis" (Reichswald). Der südliche Teil desselben war Besitz der Grafen (Herzoge) von Andechs, die auch die Grafschaft im Inn-Tal innehatten, und ist von diesen (1248 bzw. 1284) an die Grafen von Tirol gekommen. Noch im 15. Jahrhundert wird die Grenze Tirols gegen Bayern als Grenze des Wildbanns seiner Fürsten aufgezeichnet, und es ist kein Zweifel, daß hierin diese älteren Rechtstitel nachwirkten. Der Forstbann bezog sich natürlich nicht allein auf Jagd und Holzgewinnung, sondern auch auf das Recht, Plätze zu Rodungen und ganze Striche zum Weidebetrieb zu verleihen. Der Name „Scharnitz-Wald" kommt von der römischen Mansion Scarbia, die auf den Straßenkarten der Kaiserzeit stets eingetragen ist; das Kloster Scharnitz, welches urkundlich im 8. Jahrhundert erwähnt wird, dann aber bald nach Polling in Bayern übersiedelte, befand sich aber nicht im heute so genannten tirolischen Grenzorte Scharnitz, der überhaupt erst im Laufe des 15. Jahrhunderts sich gebildet hat, sondern in Klais, 1 Stunde nördlich Mittenwald. Die Ortschaften, die in diesem Wald entstanden, tragen alle deutsche Namen, die auf schwere Rodungsarbeit der ersten Ansiedler und Namenschöpfer hinweisen: Mittenwald selbst, Seefeld, Auland, Reit, dessen Anlage wir mit Hilfe einer Traditionsnotiz auf das Jahr 1160 datieren können. Den Schreibern der vorerwähnten Urkunden — und diese folgten damit sicher nur dem allgemeinen Sprachgebrauch — galt also der Scharnitz-Wald in seiner Gesamterstreckung als eine Grenzscheide. Wie jeder in mittelalterlicher Länderkunde einigermaßen Orientierte

weiß, waren Wälder, Sümpfe, Einöden im mittelalterlichen Deutschland vielfach als Ganzes eine Grenze, sie bildeten also einen neutralen Grenzstreifen. Ein weiteres Stadium tritt ein, wenn die Nachbarn von beiden Seiten her diese Zone in Nutzung zu nehmen beginnen, Ansprüche auf gewisse Abgrenzungen erheben, ohne sich aber vorderhand auf übereinstimmende Linien einigen zu können. Ein solcher Zustand war im Scharnitz-Wald doch schon im früheren Mittelalter vorhanden. In den Traditionsbüchern von Freising finden wir eine auf 1060 zu datierende Beschreibung der Grenze der Diozese Freising. Dieselbe beginnt danach bei den Steinen, die im Scharnitz-Walde bei Seefeld aufgestellt seien, und zieht weiter von da über das Gais-Tal und Leermoos zum Plan-See. Diese Diözesangrenze besitzt auch hier eine auffallende Übereinstimmung mit der 250 Jahre später überlieferten Grenze der Grafschaft Eschenlohe oder Werdenfels, welch letztere sich als südlichster Teil des altbayerischen Huosigaues verselbständigt hatte. Wir dürfen daher wohl ohne großes Bedenken diese Diözesangrenze auch als Grafschaftsgrenze für das 11. Jahrhundert, freilich nach der einseitigen bayerischen Auffassung, antezipieren. Die Diözesangrenze hat sich bis 1785 erhalten, nachdem die Territorialgrenze schon längst einen anderen Verlauf angenommen hatte. Auch für das Achen-Seegebiet nennt uns eine Aufzeichnung von ca. 1130 den Pitten-Bach als äußerste Grenze des Bistums Brixen, und jener erscheint seit dem 14. Jahrhundert immer als Landesgrenze Tirols und ist es auch heute noch. Jedenfalls ist diese reichlichere Überlieferung gerade kirchlicher Grenzen aus dem früheren Mittelalter durch die bekannte Tatsache zu erklären, daß dazumal nur die kirchlichen Kreise über Schriftfertigkeit verfügten und vom Werte des Geschriebenen durchdrungen waren.

Im Jahre 1305 verlieh König Albrecht I. den damaligen tirolischen Landesfürsten das Straßen-, Zoll- und Geleitsregal in ihrem Lande, und bei dieser Gelegenheit wurde zum erstenmal der Umfang desselben einheitlich beschrieben. Dieser Zusammenhang ist sehr bemerkenswert, denn er zeigt unmittelbar die Bedeutung des Verkehrs und der verkehrsgeographischen Beziehungen für die Entwickelung des tirolischen Territoriums und seiner Grenzen. Hierbei werden nun als solche gegen Bayern genannt: Ostwärts der Ziller, über den ich bereits gesprochen habe, und der Habach, ein kleines vom Sonnwend-Gebirge kommendes Bächlein, das bei Münster von links in den Inn fließt und bis 1504 Landesgrenze, bis 1835 Gerichtsgrenze (Rottenburg) geblieben ist; nordwärts die Feste Schloßberg bei Seefeld, gerade dort, wo sich die Hochebene dieses Passes gegen Scharnitz

absenkt, also 2 Stunden südlich der heutigen Landesgrenze, und die Feste Ehrenberg bei Reutte im Lech-Tal, 12 km Luftdistanz südlich der heutigen Landesgrenze. Diese beiden Festen liegen an den zwei schon damals sehr besuchten Verkehrswegen, die von Innsbruck, dem Kopfpunkte der inneren Brennerlinie, nach Augsburg und Kempten führen; sie befinden sich zwar an wichtigen, markanten Gefällspunkten dieser Straßen, aber nicht am endgültigen Austritte derselben aus dem Gebirge ins Alpenvorland, sondern, wie erwähnt, ein geraumes Stück hinter (südlich) den letzten Engpässen, der Scharnitzer und Füßner Klause. Wir sehen, wie hier erst allmählich eine Grenze erreicht werden konnte, die dem Erfordernisse geographischer Einheitlichkeit entspricht.

Dem Anlasse der Grenzbestimmung von 1305 genügte es, wenn nur einzelne Punkte an den zwei wichtigsten Straßenlinien bezeichnet wurden. Doch hat gleichzeitig (um 1300) die Grafschaft Eschenlohe oder Werdenfels, die kurz vorher in den Besitz des Hochstiftes Freising übergegangen war, und südlich ein langes Stück (von der Riß bis zum Plan-See) an Tirol angrenzte, eine geschlossene Beschreibung ihrer Grenze produziert. Dieselbe greift, wie ich noch ausführen werde, weit ins heute tirolische Gebiet herein. Wir haben gewisse geschichtliche Anhaltspunkte zur Annahme, daß um diese Zeit (1284) überhaupt zwischen der Grafschaft Tirol und Eschenlohe Vereinbarungen betreffs der Grenze getroffen worden sind. Jedenfalls haben aber dieselben bald wieder ihre Geltung verloren. Seit etwa 1430 besitzt jene Werdenfelser Grenzbeschreibung nur mehr die Bedeutung einer einseitigen Prätensionslinie. Vielmehr erscheint seither die tirolisch-bayerische Grenze vom Achen-Tal bis zur Loisach — d. i. also im Karwendel- und Wetterstein-Gebirge — als ein bis zu 10 km breiter Gürtel von gegenseitig sich übergreifenden und bestreitenden Ansprüchen. Letztere beziehen sich ursprünglich nicht auf den Staatsbegriff im ganzen, sondern auf einzelne wirtschaftliche Betätigungen, Jagd, Forst und Weide, für die bestimmte Räume gewonnen werden sollen; erst in den Fußstapfen dieser wirtschaftlichen Besitzergreifung folgt dann die rein staatliche. Das fragliche Gebiet besteht aus mehreren, parallel von West nach Ost laufenden Gebirgsketten, von denen sich nur die südlichste gegen das Inn-Tal abdacht, während die zwischen den anderen Ketten liegenden Täler durch Querdurchbrüche sich zur Isar und Loisach entwässern. Trotz des steilen, felsigen und relativ hohen Aufbaues zumal der südlichen Ketten des Karwendel- und Wetterstein-Gebirges führen doch abschnittsweise für Menschen und Nutztiere gut gangbare Joche vom Inn-Tale in die erwähnten Isar-

Quelltäler und ermöglichten diese vom Inn-Tale aus in dauernden Besitz zu nehmen. Die Entfernung der stark besiedelten Sohle des Inn-Tales zur Inn-Isar-Loisach-Wasserscheide beträgt nur einen Bruchteil, etwa ¼, der Entfernung der letzten (südlichsten) Ortschaften in den Isar- und Loisach-Tälern von derselben Wasserscheide. Zudem liegen die Orte im Inn-Tale reihenweise dicht nebeneinander, jene in den Isar- und Loisach-Tälern in Abständen, die sich gegen das Gebirge zu stetig vergrößern. Es begreift sich daher, daß die genannte Wasserscheide, obwohl sie durch außergewöhnlich schroffe Gebirgszüge ausgedrückt wird, keine Grenze der Jagd- und Weidenutzung werden konnte; denn diese Wirtschaftsarten ermöglichen und erfordern eine räumlich besonders extensive Betätigung und ergreifen naturgemäß jede Gelegenheit, die sich dazu bietet. Ständige Ansiedlungen haben sich aber in diesem ganzen Gebiete außer in der Leutasch und Scharnitz keine gebildet.

Die geschichtlichen Zeugnisse, die wir seit 1430 über die tirolische Grenzführung zwischen Loisach und Achen-See besitzen, sind in der Tat ausdrücklich einerseits Beschreibungen des Wild- und Forstbannes der Herzöge von Österreich als Fürsten von Tirol, andererseits Beschreibungen der Weide- und Almengerechtigkeiten der Gemeinden und Gerichte des tirolischen Inn-Tales. Ich kann mich hier mit deren Wortlaut nicht näher befassen und bezeichne nur die Gebiete, die Tirol unter diesen Gesichtspunkten jenseits (nördlich) der heutigen Landesgrenze für sich beanspruchte: das obere Rain- oder Partnach-Tal mit der Anger-Alpe, die Gegend am Schachen, den Ebenwald zwischen der Wettersteinwand und Ellmao, nach Einigen auch den Eib-See, das Kreuzeck-Gebiet und die Gegend der Vereins-Alpe bei Mittenwald; östlich des Riß-Baches die Nordabhänge des Scharfreiter bis Fall an der Isar (3 Stunden südlich Lenggries) und die Südabhänge des Sulfenstein ebenda. Das Hochstift Freising als Inhaber der Grafschaft Werdenfels und östlich der Riß das Herzogtum Bayern (Landgericht Tölz) bzw. die Untertanen dieser Gebiete beanspruchten hingegen laut der schon erwähnten Grenzbeschreibung von 1310 und verschiedener Aufzeichnungen des 15. Jahrhunderts für sich folgende Gegenden südlich der heutigen Landesgrenze: die untere Leutasch, die Scharnitz bis zu den Steinen bei Seefeld, die Isar-Quelltäler (Hinterau-, Karwendel-, Tor- und Ron-Tal), die Südabhänge des Scharfreiter, und dem grundherrlichen Besitze des bayerischen Stiftes Tegernsee folgend, das Bächen- und Achen-Tal bis südwärts zum Kessel-Bach, Juifen, Graben- und Klamm-Bach. Nach langen Verhandlungen und zahlreichen Zwischenfällen wurde 1493 die Grenze

vom Scheidlaner (östlich des Achen-Passes) bis zum Riß-Tal durch Vertrag zwischen Kaiser Maximilian und Herzog Albrecht wesentlich im heutigen Zuge hergestellt, kleinere Unstimmigkeiten beseitigte ein weiterer Vertrag im Jahre 1557. Freising verzichtete im Jahre 1500 durch Vertrag auf das Ron- und Tor-Tal, das Hinterau-Tal, die Scharnitz südlich (links) der Isar und auf die Unterleutasch, behauptete aber noch das Karwendel-Tal, das zur Scharnitz sich öffnet; die Rechte Tirols auf Ebenwald und Raintal fanden im Jahre 1500 noch keine klare Erledigung. Die Grenze behielt also hier immer noch einen den natürlichen Bau des Gebirges und dessen Abdachungslinien überschneidenden Verlauf. Um Platz zur Anlegung von Fortifikationen in der Scharnitz zu gewinnen, mußte Tirol 1633 und 1656 besondere Verträge mit Freising abschließen, trotzdem war die Scharnitz-Enge auch dann nicht für Tirol strategisch gesichert, da das Karwendel-Tal in deren Rücken führt. Nach dem spanischen Erbfolgekrieg erneuerten sich die Bestrebungen, diesem Übelstande abzuhelfen, und im Jahre 1766 kam folgender Vertrag zuwege: Tirol erhielt von Freising das Karwendel-Tal und die ganze Scharnitz-Enge bis zu ihrem Austritt ins Mittenwalder Becken, verzichtete dafür auf seine Ansprüche im Ebenwald und Rain-Tal zugunsten Freisings. Damals wurde also erst die Landesgrenze über die Felswälle des Karwendel-Gebirges und Wetterstein-Gebirges gelegt, die nach Ansicht vieler (so Waltenberger, Zeitschrift d. D. u. Ö. Alpenvereins 1903, S. 98) von Anfang an bestimmt waren, auf ihrer Scheitellinie jene Grenze zu tragen.

Der Grenzabschnitt vom Zugspitz-Gipfel bis zur Loisach und weiter westwärts durch den Ammer Wald bis zum Säuling war von Anfang an in geringerem Ausmaße bestritten und erhielt durch Verträge mit Freising (für Werdenfels) und mit Bayern (für Hohenschwangau) in dem Jahre 1656 und 1672 seine heutige Prägung. Auch hier folgte die staatliche Grenze den wirtschaftlichen Besitzergreifungen, die in Form von Weide, Jagd, Holzfällung und Bergbau vorausgegangen waren.

Schwierigkeiten besonderer Art bereitete die Entwickelung der tirolisch-bayerischen Grenzlinie vom Ammer Wald (Säuling) bis zum Anschluß an die Vorarlberger Grenze. Die Gegend von Reutte, Tannheim, Jungholz und das innere Lech-Tal hat erst im 13. bis 15. Jahrhundert eine dichtere Besiedelung erfahren und wurde so ein Tummelplatz sich durchkreuzender Volksbewegungen und staatlicher Herrschaftsbestrebungen. Neben den Grafen von Tirol, deren Herrschaft hier um 1260 festen Fuß faßte, hatten namentlich die Stifter Augsburg und Füssen, dann die Herren von Montfort,

Rettenberg, Hoheneck und Schwangau reichen Grundbesitz und damit verbundene Gerichtsbarkeit, Wild- und Forstbann, Geleite und Zoll. Die Verleihung des Wildbannes an das Hochstift Augsburg durch Kaiser Heinrich im Jahre 1059 überliefert uns die Kenntnis von der ersten Grenze, die hier nachzuweisen ist. Sie verlief entlang des Oberlaufes des Lech und über den Widderstein hinüber zum Iller, diesem entlang abwärts und in der Gegend von Landsberg wieder zurück zum Lech; also wieder die Erscheinung, daß nicht das Tal mit seinen Seiten als Einheit genommen wird, sondern eine Bergkette mit den beidseitigen Abdachungen. Das Gebirge zwischen dem Lech- und Inn-Tal, die Lechtaler Alpen, konnten nicht das Vordringen der Besiedlungswellen vom Inn-Tal ins Lech-Tal hindern, und diese sind erst hier mit der Besiedlungswelle ineinandergeflutet, die vom Allgäu ihren Ausgang hatte. Ebenso überstiegen die Bewohner des inneren Lech-Tales das Mädelejoch und nahmen den einen Quellarm der Iller, die Spielmannsau in Besitz, deren Bewohner bis 1807 hinsichtlich Rais (d. i. Landsturm) und Steuer zu Tirol gehörten. Hingegen bildeten sich auch auf der Lechtaler Seite zahlreiche Gerichts-Enklaven der oben genannten Dynasten. Für Tirol handelte es sich vorerst darum, diese Enklaven aufzusaugen und den natürlichen Bereich des oberen Lech-Tales bis zum Lech-Durchbruch hinter Füssen seiner ausschließlichen Landeshoheit zu sichern. Es bedurfte einer Reihe von Verträgen, bis das erreicht war. Als der letzte derselben abgeschlossen war — im Jahre 1531 —, wurde auch schon eine eindeutige Grenzlinie zwischen dem tirolischen Lech-Tal und Tannheim einerseits und dem Allgäu (Grafschaft Rotenfels-Montfort) andererseits vereinbart, die nun vom Zinken aus das Tannheim überquerend und dann immer über den Allgäuer Hauptkamm bis zum Widderstein gelegt wurde und sich seither so behauptet hat. Die Nordgrenze des Tannheim (vom Zinken bis zum Aggstein) regelte ein Staatsvertrag zwischen Tirol und Augsburg im Jahre 1582 unter eigenartiger Festsetzung einer doppelten Grenzlinie, eine für die Forst- und Weidenutzung, die als solche schon im 15. Jahrhundert fixiert worden war, eine andere für die Staatshoheit. Letztere wurde 1670 bestätigt und ist die Staatsgrenze geblieben. Die Gemeinde Jungholz, die nur durch den Gipfel des Zinken mit dem Tannheim und Tirol zusammenhängt, wurde durch diese Verträge nicht berührt; erst im Staatsvertrage von 1844 hat die Krone Bayern die Territorialhoheit Österreichs über Jungholz ausdrücklich anerkannt, und in einem Ergänzungsvertrage von 1850 wurde auch eine staatliche Umgrenzungslinie auf Grundlage der bisherigen Gemeindemarkung vereinbart. Doch verblieb Jungholz wegen seiner Zugänge im bayerischen

bzw. deutschen Zollverbande und ist es heute noch. — Die Grenze am Lech-Durchbruche (Füssener Klause), und zwar westlich desselben bis zum Falkenstein und am Reichenbach, hat ein Staatsvertrag im Jahre 1770 gemäß der älteren Grenzrügungen des tirolischen Gerichtes Vils, östlich der Klause bis zum Säuling ein Staatsvertrag im Jahre 1562 ebenfalls gemäß älterer Gemeindemarkungen festgelegt.

Es erübrigt noch in Kürze der Abschnitt der tirolisch-bayerischen Grenze vom Achen-See ostwärts bis zum Inn-Durchbruch und weiter bis an das Salzburgische Gebiet. Es ist dies die Grenze der drei Gerichte Rattenberg, Kufstein und Kitzbühel, die erst im Jahre 1504 vom Herzogtum Bayern losgetrennt und mit Tirol vereinigt wurden, diesem so seinen natürlichen Abschluß gegen Nordosten verschafften. Für diese Gerichte sind schon im 15. Jahrhundert ziemlich genaue Grenzbeschriebe verfaßt worden, welche im ganzen den späteren Verlauf aufweisen. Die Abdachungsverhältnisse sind hier andere als im Abschnitte westlich des Achen-See: die Wasserscheide zwischen dem tirolischen Unterinn-Tal von Jenbach bis Kufstein einerseits und der bayerischen Mangfall andererseits tritt nordwärts erheblich vom Inn-Tal zurück, es entwickeln sich da verzweigte Nebentäler, deren Ursprung den südlichen Ortschaften des Mangfall-Gebietes näher liegt als dem Inn-Tale. Daher wurden die innersten Talgebiete der Brandenberger und Tierseer Ache von den Bewohnern der Mangfall-Täler in wirtschaftlichen Besitz genommen und auch politisch an diese angegliedert. Die verbindenden Pässe steigen hier ohnedies kaum merkbar über das Niveau der Täler an. Beim Austritte des Inn-Tales in das Hügelland hält sich die Grenze an die Talengen bei Kufstein (linkes) und Windshausen (rechtes Ufer). Das Gericht Kitzbühel, das sich als oberes Becken der Leukentaler Ache darstellt, findet seine Nordgrenze an dem natürlichen Bau dieses Beckens. Bald nach 1504 entstanden trotzdem aller Orten zwischen dem Neu-Tirol und Alt-Bayern Grenzstreitigkeiten. Die strittigen Zonen sind zwar selten mehr als 4 km breit, laufen aber fast ununterbrochen durch. Die Grundfrage des Streites war meistens die, daß die Tiroler für ihre Alpen, die an der Südseite der niedrigen und begrünten Grenzkämme lagen, auch jenseits derselben Weiderechte angeblich nach alter Gewohnheit verlangten, die Bayern dieses Begehren aber abschlugen. Eine 1555 bis 1557 tagende Kommission hat alle diese Streitigkeiten behoben und darüber hinaus eine eindeutige Staatsgrenze geschaffen, die sich durchwegs an die natürlichen Grenzbarren der Kämme und Talengen hielt, 1670 bestätigt wurde und heute noch gilt. Nur am Passe Klobenstein zwischen Kössen und Marquartstein konnte man

nie ins Reine kommen und erst im Vertrage von 1844 diesen alten Span beseitigen.

Einer interessanten Nebenerscheinung der Grenzbildung habe ich noch zu gedenken: Vom Anfange an reichte die tirolische Wild- und Forstbanngrenze in den Isar- und Loisach-Tälern streckenweise weiter hinaus als die zusammenhängende Weidenutzung der tirolischen Untertanen. Da nun jene für die Fixierung der Staatsgrenze den Ausschlag gegeben hat, ergibt sich eine Abweichung zwischen der staatlichen Grenze und jener der Weidenutzung, also eines wichtigen Wirtschaftszweiges der einzelnen Staatsangehörigen. In noch höherem Grade machte sich das bei der Holzgewinnung geltend. Wie hätten die Inntaler das Holz aus jenen Tälern über die hohen, steilen Joche an ihre Heimatstätten liefern können? Holztransport rentiert sich selbst heute nur, wo er mit Trift, Schleifweg und Schlittenbahn abwärts oder ebenaus betrieben werden kann. Seit dem 16. Jahrhundert wurde das Holz aber auch in Nord-Tirol — hauptsächlich infolge des Aufschwunges der Bergwerke und Schmelzhütten — teurer, und man warf das Auge auf die lange nur negativ genutzten Wälder in den Winkeln des Grenzgebietes. Die Lieferung war nur durch Triftung in fließendem Wasser denkbar. So schlossen das tirolische und das bayerische Forstärar untereinander Verträge, wonach ersteres je nach den Zeiten der Reife den Waldwuchs und das Abstockungsrecht in den politisch zu Bayern gehörigen Talwinkeln, die sich nach Tirol entwässern (an der Planseer, Brandenberger, Tiersee Ache und Weißen und Schwarzen Loser bei Kössen), Bayern hingegen dasselbe Recht in den tirolischen Tälern, die nach Bayern gravitieren (Riß-, Durrach- und Waidringer Tal) erhielt. So wurde die Ungunst der Staatsgrenze, die auf anderen wirtschaftlichen Voraussetzungen beruhte, den neuen Bedürfnissen entsprechend paralysiert, ohne daß der Verlauf jener selbst geändert werden brauchte. Solche sogenannte „Waldwechsel" sind zwischen Tirol und Bayern seit dem Ende des 16. Jahrhunderts sehr viele vereinbart worden.

Dem Geographen sind die Grenzfeststellungsakte auch deshalb wichtig, weil sie das früheste Material zur alpinen Nomenklatur liefern. Um nur einige der bekanntesten Gebirgsnamen zu erwähnen: der Name „Kaiser" kommt um 1460 zum erstenmale vor, „Rofan" ebenfalls, „Karwendel" um 1300, „Wetterstein" 1430, „Hochvogel" und „Mädelegabel" 1485, „Zugspitze" erst 1656.

Die tirolisch-bayerische Landesgrenze war also längst schon vertragsmäßig geregelt und streckenweise dichter, in den Kahlgebirgs-

regionen schütterer vermarkt, als im Jahre 1832 eine einheitliche Revision derselben begonnen und durch Verträge in den Jahren 1844 und 1850 abgeschlossen wurde. Wie eine Vergleichung ergibt, wurde nirgends von den überlieferten Grenzlinien abgegangen und nur an den bereits erwähnten Stellen die bislang andauernde Unklarheit durch Vereinbarung bestimmter Grenzen beseitigt. Die schon damals sehr genau vermarkte und vermessene Grenze erfuhr in den Felsregionen seit 1900 neuerliche Ergänzungen.

Unsere Erörterung ergab folgende allgemeine Leitsätze: Auch an der bayerisch-tirolischen Landesgrenze ist der ruckweise Hervorgang der linearen aus der zonalen Grenzführung durchgehends zu beobachten. — Die Staatsgrenze resultiert örtlich und begrifflich aus der wirtschaftlichen Ausdehnungsfähigkeit der Staatsangehörigen und dem Bestreben des Staates, sich politisch und militärisch abzusondern und zu sichern. — Beide Momente finden ihre letzten entscheidenden Regulative in den Verhältnissen der Bodengestaltung und Bodenbedeckung.

Anmerkung: Alle näheren Angaben und Belege zu den obigen Ausführungen werden die vom Vortragenden verfaßten „Abhandlungen zum Historischen Atlas der österreichischen Alpenländer, Abteilung Deutsch-Tirol" im 102. Bande des „Archivs für österreichische Geschichte" bringen.

(Diskussion s. Bericht über die 3. Sitzung A.)

10.

Ein Beitrag zur Geomorphologie des Steirischen Randgebirges.

Von Prof. Dr. Johann Sölch-Graz.

(3. Sitzung B.)

Bekanntlich entsendet das Pannonische Becken an seiner Westseite einen breiten Ausläufer in den Ostrand der Alpen: die Grazer Bucht im weiteren Sinne des Wortes. Mit einzelnen Spitzen dringt sie tief in den Körper des Gebirges ein, das in gewaltigem Bogen vom Wechsel, der Bucklichten Welt und der Rosalia über die Fischbacher Berge, die Brucker Alpe, die Glein- und Stub-, die Pack- und Kor-Alpe bis zum Bacher-Gebirge reicht und somit fast den ganzen Ostrand der Alpen in Steiermark bezeichnet. Dieser schön geschwungene Bogen, dessen in Zickzack verlaufende Grenze gegen die Grazer Bucht jüngere Bruchlinien bestimmen, ist das Steirische Randgebirge. Es umfaßt also nicht bloß die Hauptmasse der Cetischen, sondern auch den Ostflügel der Norischen Alpen Böhms. Aber die Zusammenfassung ist gerade vom geomorphologischen und überhaupt vom geographischen Standpunkt aus geboten, wenn auch nicht vom rein geologisch-tektonischen. Denn die Unterschiede einer älteren inneren Struktur waren im Laufe der Zeiten durch die Abtragung verwischt worden, so daß ein im wesentlichen einheitliches Bild entstanden war, und die jüngeren Krustenbewegungen haben dann eine ziemlich gleichmäßige Wirkung auf die Entwickelung der ganzen Landschaft ausgeübt, so daß sich zwar ein neues, aber wiederum ziemlich einheitliches Bild zu entwickeln begann, ohne daß jedoch die älteren Züge bereits völlig zerstört wären. Die Einheitlichkeit der Formen und ihrer Entwickelung und die wenigsten zum Teil dadurch bewirkte Einheitlichkeit der geographischen Beziehungen überhaupt rechtfertigen die Einheitlichkeit der Bezeichnung.

Von besonderem Werte müssen nun morphologische Forschungen im Steirischen Randgebirge deshalb sein, weil es nicht hoch genug emporragte — nur ein paar wenige Gipfel steigen über 2000 m an —, als daß ihm das Eiszeitalter hätte seinen Stempel aufdrücken können: so stellt es eines der besten Untersuchungsgebiete, wenn nicht überhaupt das beste der Alpen vor, wo man die Entwickelung der heutigen Formen weit über das Eiszeitalter zurück verfolgen kann.

Wie aber sehen die Formen des Steirischen Randgebirges aus? Ob man sie von der Groß-Koppe (Velka Kappa) des Bacher-Gebirges, vom Speik-Kogel der Glein-Alpe, vom Stuhleck aus betrachtet, immer wieder sieht man langgezogene Berghöhen mit sanften Hängen und flachen Sätteln oder Paßkerben. Auf weite Strecken scheinen sie dem entfernten Betrachter oft völlig wagerecht zu verlaufen, dann folgt ein Knick im Gehänge und eine kurze, etwas steilere Böschung, dann wieder ein längeres, schwächer geneigtes Stück u.s.w. Das wiederholt sich gewöhnlich ein paar mal übereinander. Zugleich wachsen die Kämme oft so stark in die Breite, daß ihre Rückenformen in Platten übergehen. Solche Platten kommen in allen Teilen des Gebirges und in verschiedener Höhe vor, aber doch besonders am Rande, und zwar in bestimmten Niveaus; da sie weder von der Gesteinsbeschaffenheit noch -lagerung abhängig sind und, wie schon die alten Profile z. B. Lipolds erkennen lassen, quer über den Ausbiß der Schichten hinwegstreichen, so müssen sie als alte Einebnungsflächen angesehen werden. Die Täler hinwiederum zeigen im weiteren Teile des Querschnitts fast durchaus die echte V-Form, aber darüber sind in allen bedeutenderen Talfurchen Gesimse in verschiedener Höhe vorhanden, die uns auf die ehemals höhere Lage der Talsohle weisen, wenn sich auch nicht immer streng scheiden läßt, was noch alter Talboden, was bereits altes Gehänge ist. Nur der Längstalzug der Mur und Mürz sowie das Tal der Lavant zeigt die ___/-Form, minder breit auch noch das Quertal der Mur. Im Längsschnitt scheinen die Täler dem flüchtigen Blick bereits die Normalgefällskurve erreicht zu haben; bei genauerer Prüfung zeigt sich, daß dies nur annähernd der Fall ist, schwankt doch selbst das des Mur-Quertals zwischen etwa 2 und 10‰. Am prächtigsten sind die Gefällsstufen im Kalkgebiete des Hochlantsch, wo der Mixnitz-Bach in der schönen Bärenschützklamm auf eine Entfernung von kaum 4 km einen Höhenunterschied von etwa 600 m bewältigt, wie denn natürlich überhaupt die aus Kalken und Dolomiten bestehende Landschaft des Grazer Paläozoikums ein etwas abweichendes Bild gewährt. Aber gerade hier kommt man dafür erst recht zur Überzeugung, daß die Verschiedenheit des Landschaftsbildes eben nur

auf der Verschiedenheit des Gesteins beruht und daß im übrigen auch hier seine Züge gar wohl zum Antlitz des ganzen Gebirges passen.

Aus alledem geht hervor, daß die Formen des Steirischen Randgebirges in zwei Gruppen zerfallen: in ältere und jüngere, in solche, die sich vor dem Einbruch der Grazer Bucht gebildet hatten, und solche, die sich erst nachher entwickelten. Mit dem Einbruch der Grazer Bucht und der gleichzeitigen Hebung des Alpenrandes begann ein neuer Abtragungszyklus, der aber nicht in gerader Linie verlief, sondern mit Schwankungen. Nur von den jüngeren Formen soll heute die Rede sein. Was bisher darüber bekannt ist, ist wenig. Denn die Aufmerksamkeit jener ausgezeichneten Männer, die sich um die Geologie der Steiermark unvergängliche Verdienste erworben haben, eines Rolle und Stur in älterer, eines Hoernes und Hilber in jüngerer und jüngster Zeit, blieb im allgemeinen der Erkundung der Stratigraphie und allenfalls der Tektonik gewidmet; sei es, daß sie hier die Fülle der Aufgaben — vieles davon ist ja auch heute noch fraglich — so völlig fe selte, sei es, daß sie die anscheinende Einförmigkeit der Formen kalt ließ. Nur gelegentlich hat sich Hilber Fragen aus der Morphologie vorgelegt, nur gelegentlich hat sich schon Rolle, dessen scharfe Beobachtungsgabe und dessen tiefes Denken wir immer mehr bewundern müssen, mit morphologischen Problemen befaßt, abgesehen von den trefflichen Beschreibungen, die wir ihm verdanken.

Die jüngeren Formen müssen zuerst am Rande des Gebirges studiert werden, wo sie in unmittelbare Beziehungen zu den jungtertiären Ausfüllungen der Grazer Bucht treten. In dieser Hinsicht ist nun gerade die Umgebung von Graz selbst verhältnismäßig gut zu studieren und überaus lehrreich.

Wenn man mit der Südbahn vom Semmering her durch das Mur-Tal die Station Gratwein, etwa 11 km oberhalb von Graz, erreicht hat, so sieht man die Höhenzüge links und rechts zurücktreten und sich zugleich bedeutend erniedrigen. Das bis dahin V-förmige Tal der Mur weitet sich zu einem nahezu kreisrunden Becken, dessen Umrahmung gegen Osten und Südwesten verhältnismäßig tief ausgeschnitten ist und nur dazwischen, gegen Süden und Südosten, auf eine Strecke von 7—8 km ungefähr ebenso hoch ansteigt wie die Berge neben der Eintrittsstelle der Mur, d. h. 100—200 m höher als jene Ausgänge. Man erwartet, daß die Mur im Gebiete einer dieser beiden Einsenkungen das Becken verläßt, und ist daher sehr überrascht, daß sie im Gegenteil in die südliche Mauer eintritt und von ihr einen Sporn, die Kanzel, abschneidet, obwohl sie rechts und links viel tiefere Auswege hätte. Dieses nahezu 250 m tiefe Tal ist also ein Durchbruchstal.

Sieht man genauer zu, so findet man in der Umgebung bald ähnliche Erscheinungen; so an der Mur selbst. Schon oberhalb Gratwein säbelt sie den 707 m hohen Eggen-Berg los, an dessen Ostseite das Becken von Gratwein nördlich von Gratkorn weit nach Norden reicht. Aber auch manche Seitentäler zeigen ähnliche Eigentümlichkeiten. Der Rötsch-Graben wendet sich nicht unmittelbar dem Becken von Gratwein zu, sondern trennt in einem kurzen, aber schönen Durchbruch den 660 m hohen Koin-Berg vom 700 m hohen Weißeck ab; und in der Nähe von Graz sammelt der Göstinger Bach hinter dem viel höheren, paläozoischen Steinberg-Plabutschzug in neogenem Hügelland seine Gewässer und ganz ebenso auf der gegenüberliegenden Seite der Schöckel-Bach hinter dem höheren Zug des Lineck; beide fließen also in echte Durchbruchstäler hinein, aus niederem Land in höheres. Hilber hat die Ursache in der rückschreitenden Erosion erblicken wollen[1]). Das ist hier ganz ausgeschlossen. man hat es vielmehr mit echten epigenetischen Durchbrüchen zu tun, wie jene hochgelegenen schon von Unger beobachteten Schotter im Verein mit der Auffüllung der alten Talungen erweisen. Ihre einzelnen Fundstellen anzuführen — ich habe noch weitere gefunden —, kann ich mir hier ersparen. Zur Zeit ihrer Ablagerung trat die Mur in einer Höhe von ziemlich genau 700 m aus dem Gebirge und schüttete hier einen gewaltigen Schuttkegel auf. Hilber wollte die Schotter aus dem Gebiete von Köflach herleiten[2]). Auch das halte ich für ausgeschlossen aus folgenden Gründen: 1. sie würden dann 12 km östlich von Graz selbst heute noch in zusammenhängenden Teilen — abgesehen davon, daß sie nördlich von Graz auf 700 m ansteigen — über 580 m erreichen, in einer Gegend 20 km westlich von Graz nur wenig über 600 m. 2. Der Fluß wäre unmittelbar am Abfall des Gebirges entlang geflossen statt vom Gebirge weg. 3. Die geringe Größe der Gerölle — solche über Faustgröße sind nicht häufig — und ihre Art — die Quarze überwiegen stark — sprechen für einen längeren Flußlauf, wie Hilber selbst zugibt. 4. Die Herkunft des Gesteinsmaterials überhaupt spricht nicht etwa, wie Hilber be-

[1]) Hilber, V., Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf. J. Geol. R. Wien. 1893, S. 290.

[2]) Ebd. S. 344. Hilber erklärt hier einen anderen Ursprung der Schotter westlich von Plabutsch als aus den Voitsberger Alpen für undenkbar, da sich dort die Bucht nur nach Süden öffne, im Norden aber zwischen Gratwein und Straßengel nur „ein ganz schmaler Ausgang" befinde. Allein dieser Ausgang ist auch nicht schmäler als die Talung nördlich der Kanzel oder das heutige Durchbruchstal der Mur und überdies dabei anscheinend tiefer. Vgl. u. Auch an einen von Osten kommenden Fluß ist nicht zu denken (ebd. S. 385).

hauptet, gegen, sondern für die Ablagerung durch die Mur. Davon später noch ein paar Worte.

Es ist nun ein Glück, daß wir das Alter des Höhenschotters mit ziemlicher Sicherheit bestimmen können, und zwar vor allem durch die Fauna seines Liegenden, fast immer mächtiger Sandmassen, unter denen dann Tone auftreten, ziemlich regelmäßig, wie schon Peters beobachtet hat. Wenn mitunter Sande neben den Schottern vorkommen, so dürfte es sich, soweit meine Erfahrungen reichen, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle um diskordante Einlagerungen handeln. Die Sande aber sind durch das Vorkommen von *Dinotherium giganteum* und *Mastodon longirostris* gekennzeichnet als Obermiozän, die Schotter selbst sind jünger, und zwar gehören sie, wenn jener Fund von *Mastodon arvernensis*, den seinerzeit Peters aus dem Sande erwähnte, in Wirklichkeit aus ihnen selbst stammen sollte, wie Bach anscheinend mit Recht vermutet, der levantinischen Stufe, also dem Pliozän an.[1])

Diese Schotter lassen sich an 30 km weit gegen Südosten verfolgen, wo sie auf intakter Riedelfläche noch bis 470 m ansteigen: das ergibt ein Gefälle von 7·–8%⁰. Unter 450 m steigen sie hier selten herunter, vielmehr erscheinen dann unter ihnen, indem die Sande immer mehr an Bedeutung verlieren, die Tone und Lehme der Kongerienstufe, die östlich von Graz (beim Schemerl-Tunnel) 470—480 m erreichen. In ähnlicher Höhe erscheinen Lehme, aber häufig stark von Schottern und Sanden durchsetzt, westlich vom Plabutschzug. Daß dagegen die Schotter östlich von Graz manchenorts viel weiter herabreichen, so daß es den Anschein gewinnen konnte, als ob auch hier eine Wechsellagerung von Schottern und Tonen bestünde, so daß beide gleichalt wären, dürfte durch jüngere Bewegungen des Schotters zu erklären sein, die die unterlagernden Tone mantelartig überkleideten, als die mit dem weiteren Rückzug der pontischen Gewässer neu einsetzende Erosion die schönen Schuttkegel zerschnitt und in eine Riedellandschaft umwandelte, ein Vorgang, den man sich als wiederholtes Wechselspiel von Seiten- und Tiefenerosion vorstellen muß: daher die zahlreichen jüngeren Niveaus, die unter dem Niveau der Schuttkegeloberfläche vorhanden sind und die bereits Hilber beobachtet hat[2]). Doch bedarf es noch weiterer Untersuchungen, um ihre Korrelation richtig zu erkennen. Bei diesem Einschneiden aber trafen sowohl die Mur als auch

---

[1]) Vgl. dazu die Ausführungen Bachs, Das Alter des Belvedereschotters. Cbl. Min. Geol. Pal. 1908, S. 386 ff.

[2]) Neuerdings in „Taltreppe. Eine geologisch-geographische Darstellung". Graz 1912.

ihre Nebenflüsse nicht immer wieder das alte Tal, sondern gerieten ins feste Gestein: daher die Durchbruchstäler, daher die harte Arbeit in diesen — gleich oberhalb Graz sind noch jetzt Schnellen vorhanden —, daher auch oberhalb des Mur-Durchbruches und hinter den paläozoischen Höhen Arbeit nach der Seite, Ausräumung der neogenen Füllung. Bei diesem Einschneidungsvorgang ist wohl auch häufig der Schotter in Bewegung gekommen. Besonders das Eiszeitalter muß in diesem Sinne gewirkt haben, da damals während der Eiszeiten die Schotterhöhen wenn schon nicht über, so doch in der Höhe der Baumgrenze lagen und auch während der Steppenzeiten das wenigstens einigermaßen schützende Waldkleid fehlte. Damals sind offenbar Rutschungen, Schlipfe und Absitzungen des Gehänges ganz besonders häufig und ganz besonders ausgedehnt gewesen; ist es doch auch heute nichts Seltenes, daß man an Fluß- oder Weggehängen nach heftigen Regengüssen Massen abgerutscht findet, deren Inhalt oft ein paar hundert Kubikmeter beträgt.

Wie aber mag sich die Entwickelung dieser Landschaft in der Zeit vor der Ablagerung jener Höhenschotter gestaltet haben? Natürlich, je weiter wir zurückgehen, desto dunkler wird die Geschichte. Aber ich glaube, sie läßt sich in diesem günstigen Gelände wenigstens einigermaßen zusammenspinnen. Was geschah, als die Senkung der Grazer Bucht, bzw. die Erhebung des Gebirges am Beginn der Miozänzeit einzusetzen begann? Für die Lösung dieser Frage hat, wie ich glaube, Penck den richtigen Weg gewiesen, indem er auf die Rolle der Schuttverfrachtung hinwies, die damals eingetreten sein muß, und die er gerade auch zur Erklärung einer Erscheinung unserer Gegend heranzog[1]): es handelt sich um jene gewaltigen Blöcke, die zuerst Hilber in verschiedenen Größen nördlich vom Becken von Gratwein bei Gratkorn aufgefunden und beschrieben hat[2]). Aber gerade den Graben, wo ich sie bei genauem Abgehen am typischsten antraf, den Petschen-Graben der Original-Aufnahme, den ersten Parallelgraben östlich vom Haritz-Graben, durch den der markierte Weg nach Stübing hinabführt, an der Westseite des Wiedenkogels nennt Hilber nicht. Hier trifft man in einer Höhe von etwa 435—460 m am Westgehänge des Grabens ganz riesige Geröllblöcke, und zwar in erster Linie kristallinisches Material, Gneise, Schiefer, aber auch Kalke; einzelne sind

[1]) Die Alpen im Eiszeitalter. S. 1138.

[2]) Vgl. [1]) S. 348—350. — Ferner Hilber, Wanderblöcke in Mittel-Steiermark — Führer geol. Exkurs. Öst. 1903, V., bes. S. 4, S. 6 ff. (Hier auch der Hinweis auf eine jungtertiäre Eiszeit). Vgl. auch Hoernes, Rud., Bau und Bild der Ebenen Österreichs. S. 190 ff.

über 1 m lang und entsprechend breit. Was aber das wichtigste ist, sie lagern hier unmittelbar auf dem paläozoischen Grundgebirge und werden ihrerseits von Kleinschotter überlagert. Hilber hat sich wegen ihrer Größe gescheut, diese Schuttbildung als Wasserablagerung anzusprechen, obwohl er selbst keine Spuren glazialer Verfrachtung an ihnen beobachten konnte, im Gegenteil die Rundung der Kanten für Wassertransport spricht. Seine Bedenken kann ich nicht teilen. habe ich doch z. B. im rezenten Bett des unteren Waldensteiner Grabens, der bei Twinberg in die Lavant ausmündet, Blöcke von ähnlicher Größe, von 1—2 m in der Länge, wiederholt beobachtet. Natürlich wären es auch Rätsel, wie so sich hier während des Neogen, das doch überall ringsum die Pflanzenwelt eines wärmeren Klimas hinterlassen hat, ein derartig gewaltiger Eisstrom hätte entwickeln können — mindestens von der Gleinalpe her wären die Blöcke zu leiten —, und dies, ohne irgendwelche morphologische Spuren auf seinem Wege zu hinterlassen. Aber auch die Ansicht. daß jene Blöcke aus Konglomeraten ausgewittert seien, kann ich nicht teilen; in diesem Punkte muß ich Hilber beistimmen: auch ich habe nirgendwo in den Kleinschotter-Konglomeraten, die sogar mit Sandsteinen und Mergelschiefern wechsellagern, auch nur einen derartigen Block angetroffen. Nein, die Blöcke sind älter, die Konglomerate, Schotter, Sande sind jünger, wie aus der Art des Materials und seiner Lagerung hervorgeht.

Stellen wir somit die Aufschüttung der Blöcke an den Beginn der Miozänzeit, ins Untermiozän, so taucht die Frage auf: Wie gestaltete sich in der folgenden Zeit bis zur Ablagerung der Tone und Sande der Kongerienstufe das Schicksal der Landschaft? Zu ganz sicherem Ergebnis bin ich in diesem Punkte noch nicht gekommen; aber gewisse Erscheinungen können da doch schon jetzt hervorgehoben werden. Während die Landschaft östlich vom Plabutschzug unter den Höhenschottern der oberen Teile fast ausschließlich aus Tonen, Schiefertonen, Tonmergeln, Kalkmergeln, sandigen Mergeln und Sandsteinen besteht, und zwar wie Hilbers Mitteilungen über die Bohrungen im Grazer Felde besagen, bis zu einer Tiefe von 161 m, walten in der gleichen Höhenlage westlich vom Plabutschzuge die Schotter weitaus vor und auch die Lehme sind fast durchaus fluviatil, wie schon aus ihrer häufigen Durchsetzung mit Kiesen hervorgeht. Diese fluviatilen Lehme halten sich, wieder von den Höhenschottern gekrönt, ziemlich im Niveau der Kongerientone im Osten, nur daß sie hier etwas höher, auf über 500 m ansteigen. Von ihnen sind die Süßwassertegel wohl zu unterscheiden, die mitunter mit Süßwasserkalken in Verbindung stehen und gelegentlich Braunkohlenschnüre, ja -flötze enthalten. Sie sind

in dem seitlich gelagerten Becken von Rein nach den Untersuchungen von Standfest und Penecke untermiozän; Hilber hat sich dieser Meinung angeschlossen.[1]) Doch möchte ich sie im Sinne Depérets lieber dem Mittelmiozän zuweisen, wie es auch Hoernes schon früher getan[2]). Tegel dieser Art liegen auch hier mit Wurzeln und Astwerk von Pflanzen durchsetzt, und nach unten abermals in Schotter übergehend, bei Lannach ganz deutlich unter jüngeren Sanden, die sich in geringer Entfernung durch ihre Fauna als Äquivalente des Leithakalkes erwiesen haben und die mit Sandsteinen, Schottern und Konglomeraten wechsellagern[3]). Unter ihnen liegen dann weiter gegen Südosten und Süden allenthalben Tegel mit einer Meeresfauna, die ihn als Florianer Tegel erweisen. So ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, daß die Tegel von Lannach den Tegeln von St. Florian entsprechen, die mit den Greinder Schichten gleichgestellt wurden, und einem Niveau unter dem des Leithakalks angehören. Gegen Norden zu steigen sie an, und örtlich kommen in ihnen Kalke zur Ablagerung, die samt den begleitenden Tegeln am Rande des Gebirges auf rund 500 m emporreichen. In dieser Höhe muß daher damals auch die Ausmündung der Mur gelegen gewesen sein, während sie sich zur Zeit der Blockführung höchstens in 440—470 m in die Senke von Gratwein ergoß. Diese Erhöhung der Erosionsbasis und die dadurch bedingte Verminderung des Gefälles bewirkte, daß die Blockabfuhr aufhörte; zugleich dürfte sich die Mündung etwas nach Norden verschoben haben. Allein wenn Stur vermutet hat, man dürfe bei genauerer Untersuchung im Becken von Gratwein oder bei Gratkorn die Kalke von Rein wiederfinden, so halte ich das für ausgeschlossen. Selbst wenn sich solche unmittelbar vor der Ausmündung der Mur in das Süßwasserbecken gebildet hätten, so wären sie durch die spätere Erosion der Mur, die hier ihren Talweg hatte, längst wieder beseitigt worden; man denke nur an die Ausräumung der diluvialen Schotter, die sie gerade im Becken von Gratwein geleistet hat.

Über den Tegeln liegen wie erwähnt südlich der Kainach marine

---

[1]) Standfest, F., Über das Alter der Schichten von Rain in Steiermark. V. Geol. R. A. 1882, 176. — Penecke, K., Die Molluskenfauna des untermiozänen Süßwasserkalkes von Reun in Steiermark. Z. Deutsch. Geol. G. 1891, 346. — Hilber, a. a. O., S. 307.

[2]) Hoernes, R., Die Meeresablagerungen der Tertiärformation in der Steiermark. J. B. steir. Gebirgsver. f. 1879, 1880, S. 8/9.

[3]) Hilber, V., Die miozänen Ablagerungen um das Schiefergebirge zwischen den Flüssen Kainach und Sulm in Steiermark. J. B. Geol. R. A. 1878, S. 544 ff.

Sande und Konglomerate vom Alter der Leithakalke, und zwar bei Lannach in Höhen von 370 m an aufwärts; gegen Westen steigen sie höher an. Warum nicht auch gegen Norden? Hier liegen über den Süßwassertegeln z. B. des Dobl-Grabens unfern der Mantscha-Mühle in entsprechender Höhe Schotter, die Stur als Äquivalente der Leithabildungen aufgefaßt hat. Er ist aber mit seiner Meinung bis heute vereinzelt geblieben, indem man die Schotter der Höhen mit diesen tieferen Schottern als Belvedereschotter zusammenfaßte.[1]) Übrigens beging auch Stur einen Fehler damit, daß er alle Schotter zwischen Mur und Kainach als Leithaschotter ansah[2]). Und doch, wie treffend hat er die Unterschiede zwischen beiden gekennzeichnet! „Der Schotter (der Leithastufe) besteht aus haselnuß- bis faustgroßen, mehr oder minder abgerollten Geröllen, die in einem gröblichen, mit ockerig-lehmiger Masse gemischten Sande liegen. Es wechseln in der Regel Lagen gröberer Gerölle mit solchen von feineren Geröllen und Sand. Sie sind nicht selten von weitem hertransportiert, und ist daher an diesem Schotter die Tatsache nicht selten wahrzunehmen, daß unter den Geröllen desselben solche, die nicht aus der nächsten Umgegend stammen, vorwalten". Er zeigt „die Eigentümlichkeit nicht selten, daß jene seiner Gerölle, die ihrer Beschaffenheit nach die festesten sein sollten, namentlich die Gerölle von Quarz und Gneis, beim geringen Hammerschlag in eckigen Grus zerfallen, ja manchmal so mürbe sind, daß man sie, frisch und gebirgsfeucht aus der Lagerstätte genommen, zwischen den Fingern zu Pulver zerreiben kann, während die Kalkgerölle derselben Lagerstätte entweder gar nicht angegriffen oder nur matt und angefressen erscheinen". Diese Art von Schotter trifft man aber nicht bloß bei der Mantscha-Mühle, sondern noch an vielen anderen Stellen westlich vom Plabutschzug. Ohne Zweifel sind diese Schotter jünger als die Tegel von St. Florian, aber älter als die „Belvedereschotter". Sarmatisch können sie deshalb nicht sein, weil das Sarmatikum hier durch Kalke vertreten ist. Für pontisch halte ich sie deshalb nicht, weil die pontische Stufe durch Lehme mit Kleinschottern vertreten ist. Daher scheint Stur nicht Unrecht gehabt zu haben. Ihre Verbreitung muß erst noch genauer festgestellt werden; denn alle Schotter dieser Gegend als Leithaschotter zu bezeichnen, wie Stur, halte ich auch nicht für richtig, da auch hier die Höhenschotter keineswegs fehlen, von der Art, wie sie Stur selbst beschrieben hat: „Die einzelnen Gerölle des Schotters bestehen vorherrschend aus Quarz und kristalli-

[1]) Vgl. die Arbeiten von Hilber und Hoernes.

[2]) Stur, D., Geologie der Steiermark, 1871, S. 593. Vgl. seine Karte.

nischen Gesteinen und zeigen an ihrer Oberfläche eine rostgelbe oder rostbraune Färbung, die äußerst selten eine halbe Linie tief in das Gestein eindringt, meist nur oberflächlich ist"[1]). Aber die Schwierigkeit der Scheidung wird dadurch erhöht, daß auch hier die Höhenschotter wiederholt die tieferen Gehänge offenbar infolge jüngerer Bewegungen verhüllen und somit in gleichem Niveau mit den viel älteren auftreten. Die beiden Schotter aber unterscheiden sich doch ganz auffällig durch die Verschiedenheit des Materials, der Größe der Schotter und des Grades der Verwitterung.

Stur hat auch die Schotter des Kaiserwaldes als Leithaschotter angesprochen; in der Tat sind die Schotter hier von ganz derselben Art wie bei der Mantscha-Mühle. Aus diesem Grunde sowohl möchte ich sie nicht als älteste Decke glazialen Ursprungs ansehen[2]), als auch deshalb, weil sie beim Basalt von Weitendorf, wie Dreger beobachtet hat, unmittelbar über Schichten auftreten, die die Fauna der Florianer Stufe führen[3]). Und wieder schon Stur hat die Frage aufgeworfen, ob man es hier nicht mit einem alten Schuttkegel der Mur zu tun habe.[4]) Ich glaube das bejahen zu müssen, denn sowohl die festen schwarzen Kieselschiefer als auch die weißsteinartigen Quarzitschiefer sind, soviel ich weiß, nur aus dem Mur-Gebiet bekannt. Möglich, daß die verschiedenen Gneise zum Teil dem Kainach-Gebiete entstammen. Auch die Hornblendeschiefer möchte ich aus dem Mur-Gebiet herleiten.

Aber noch andere Gründe sprechen dafür, daß die Mur seinerzeit westlich vom Plabutschzug floß. Noch heute nämlich sperrt eine wenn auch nicht besonders hohe Schwelle von anstehendem Gestein das Becken von Gratwein gegen Osten zu ab. Im Südwesten dagegen setzt sich der Boden ausschließlich aus Aufschüttungen zusammen, die sich bei St. Oswald geschlossen gegen das Kainach-Tal fortsetzen; und bei Rötz an der Westseite des Gratweiner Beckens hat man in 63 m Tiefe noch nicht mit Sicherheit den paläozoischen Untergrund erreicht. Zugleich sind gerade hier die Geschiebe führenden Schichten, teils locker, teils verfestigt, stark im Übergewicht, und zumal „lose Geschiebe in gelbem, glimmerigem Sande" und „Urfels-Konglomerate" sind hier in 33—48 m Tiefe, also in rund 380 m angetroffen worden: das stimmt

---

[1]) Ebd., S. 612.

[2]) Vgl. Penck, Die Alpen im Eiszeitalter. S. 1137.

[3]) Dreger, J., Das Alter des Weitendorfer Basalts. V. Geol. R. A., 1902, S. 218. Soviel mich bedünkt, ist die Auflagerung der Schotter und Sande völlig konkordant.

[4]) Stur, a. a. O., S. 629. Aus dem Kaiserwald gibt er S. 634 einen *murex sublavatus* an!

gut zusammen mit der Höhe der Leithaschotter bei der Mantscha-Mühle und im Kaiserwald. Dahin möchte ich aber auch die Schotter am Hausberg auf der Nordseite des Beckens von Gratwein rechnen in etwa 400—410 m, die hier bis Kopfgröße erreichen und ganz von der Art der anderen Leithaschotter sind. Jetzt erst wird es auch klar, warum wir östlich vom Plabutschzug fast gar keine Schotter antreffen: die Mur hat eben ihren Schuttkegel nicht nach dieser Seite, sondern nach Westen aufgeschüttet. Wenn man hier gleichwohl bei einer der Bohrungen Ton und Kalkmergel mit Quarz- und verwitterten Gneisgeschieben in bedeutender Tiefe angetroffen hat, so bleibt es fraglich, ob man es mit Schottern der Leithastufe zu tun hat. Denn zu Zeiten, wo die Austrittsstelle der Mur in fast 500 m Höhe zu liegen kam, oder darüber lag, z. B. während des Sarmatikums, mag sie zeitweilig nach Osten übergeflossen sein; das wird auch dadurch wahrscheinlich, daß die Senke nördlich der Kanzel ganz den Querschnitt eines alten Tales aufweist.[1])

Durchaus in höherem Niveau als die Schotter der Leithastufe halten sich nämlich Reste von sicher sarmatischen Kalken und Tegeln: sie sind auf das abseits gelegene Becken von Tal beschränkt. Hatten sie sich sonstwo gebildet, so sind sie der vorpontischen Erosion zum Opfer gefallen, und zwar ganz besonders hier, wo noch immer die Mur arbeitete; ja sie hat damals offenbar auch einen großen Teil der Leithaschotter selbst wieder ausgeräumt und selbst die älteren Süßwassertegel und -kalke zum Teil zerstört. Doch halte ich es nicht für ausgeschlossen, daß diese zum Teil schon vor Ablagerung der Leithaschotter beseitigt wurden, daß dieser also eine Erosionszeit vorausgegangen ist.

Es ist nun außerordentlich merkwürdig, daß man auch an anderen Stellen des Steirischen Randgebirges dieselben oder entsprechende Beobachtungen machen kann, obwohl zwischen Nordende und Südende gewisse Unterschiede bestehen. Der Einheitlichkeit der Entwicklung im großen ganzen steht Mannigfaltigkeit im einzelnen gegenüber. Zu den auffälligsten Unterschieden gehört es, daß das Verhältnis der Ver-

---

[1]) Hilber hat erst kürzlich drei verschieden alte Konglomeratbildungen unterschieden: 1. der untermiozänen Süßwasserschichten, 2. des marinen Mittelmiozäns und 3. von St. Stefan unmittelbar unter dem Belvedereschotter, wo weit und breit die zwei anderen Ablagerungen nicht bekannt sind. (In Besprechung von P. Br., Alpen im E., in den Mitt. Natr. Ver. Steierm., 1908, S. 475). Dazu möchte ich bemerken: Es ist folgendes zu unterscheiden, 1. die Blockbildungen sind das älteste, 2. Konglomerate von Wies-Eibiswald sind jünger, 3. Leithakonglomerate, 4. Pontische Konglomerate (vgl. Bach, a. a. O.), 5. „Belvedereschotter".

breitungsgebiete der verschiedenen Neogenstufen, aber auch ihrer Höhenlagen im Wiener Becken von dem in der Grazer Bucht merklich abweicht. Stur hat eine Schaukelbewegung als Ursache angenommen. Tatsache ist, daß der Spiegel des Leitha-Meeres im Wiener Becken in etwa 350 m Höhe angenommen werden muß, daß aber die Leithakalke am Wildoner Buchkogel bis 550 m ansteigen. Eine Bewegung der Erdkruste muß also stattgefunden haben. Auch das Sarmatische reicht bei Graz viel höher als bei Wien, und zwar ebenfalls ungefähr um 200 m. Das scheint für eine nachsarmatische Schrägstellung zu sprechen. Je weiter gegen Süden, desto lebhafter wird die Bewegung: am Fuß des Radel-Gebirges sind die Schichten vom Alter der Süßwassertegel mit Braunkohlen steil aufgebogen, vielleicht sogar noch die hangenden Schlierschichten, die hier mächtig entwickelt sind. Die Schrägstellung geht hier in eine Hebung über. Südlich vom Bacher-Gebirge aber ist ja der Leithakalk im Donatiberg bis zu einer Höhe von nahezu 900 m emporgehoben, sind selbst die sarmatischen Schichten in steile Falten gelegt; dieser noch intensivere Vorgang ist aber nicht über den Südostsporn des Steirischen Randgebirges vorgedrungen. Die aufsteigende Bewegung ist wohl von Süden nach Norden vorgerückt: zur Zeit, wo die sarmatischen Kalke am Rande der Taler Bucht abgelagert wurden, muß das Land westlich von der Kainach und der Mur unterhalb Wildon bereits trocken gelegen gewesen sein, denn sarmatische Ablagerungen fehlen völlig. Oder sind sie zur Gänge wieder ausgeräumt worden? Das ist wenig wahrscheinlich. Andererseits kann man sich der Frage nicht verschließen, wie es dann kommt, daß die Zertalung der Landschaft westlich jener Linie, die dann doch durch viel längere Zeiträume fortgedauert hätte, nicht schon weiter fortgeschritten ist, als östlich der Mur. Denn die Riedellandschaft zeigt in den Tegeln von St. Florian und den Sanden der Leithastufe vollständig dieselben Formen wie in den Kongerientegeln östlich. Diese Frage bleibt also noch offen. Daß aber wirklich im Süden eine Hebung stattgefunden hat, beweist der jugendliche Durchbruch der Drau: nördlich und südlich vom Possruck greifen breite neogene Talungen gegen Westen vor. Die Drau benützt keine von beiden, sondern in einer schmalen V-Furche, die an 400 m tief ins Krystallinische eingeschnitten ist, gewinnt sie das Tertiärland. Epigenesis und Antezedenz im Verein haben den Durchbruch geschaffen. Mit der jungen Hebung möchte ich auch die Erscheinung erklären, daß man hier den Blockschutt am Radelberg bis 1000 m Höhe antrifft. Vielleicht hängt mit dem Stau, den sie verursacht haben muß, auch die starke Aufschüttung des Höhenschotters im Norden bis zu 700 m zusammen

Doch zum Schluß! Ich habe vorhin hervorgehoben, daß im Steirischen Randgebirge neben den jüngeren Formen ihrer unteren Gehängeteile ein älteres Relief über dem Bruchrand vorhanden ist, das namentlich durch die in verschiedenen Niveaus auftretenden Einebnungsflächen auffällt, so in 800—900 m in der Bucklichten Welt, in 900 bis 1000 m und wieder in 1200—1300 m weithin in der Ost-Steiermark, in 1000—1100 m, in 1300—1400 m, in 1600—1700 m nördlich von Graz u. s. w. Allein bevor man sie in richtige Beziehung zueinander wird setzen und ihr Alter wird ergründen können, müssen zuerst die jüngeren Krustenbewegungen genau erkannt sein. Denn so verlockend es für den ersten Augenblick ist, weit ausgedehnte Einebnungsflächen in annähernd gleichem absoluten Niveau oder in annähernd gleichem Abstand über der heutigen unteren Abtragungsbasis miteinander zu vereinigen — man denke z. B. daran, daß einem das Niveau von etwa 1000 m am Semmering, bei Graz, im Radel-Gebirge entgegentritt —, man darf nicht vergessen, daß jede jüngere Krustenbewegung auch die älteren Niveaus verschoben hat. Nun heißt es ermitteln, wie weit sich die einzelnen Bewegungen erstreckten, wieviel sie an verschiedenen Orten betrugen. Das also ist jetzt die erste und wichtigste Aufgabe. Erst wenn sie gelöst ist, wird man die Entwickelung der älteren Züge im Antlitz der Landschaft verstehen lernen; und da ergeben sich dann weite Ausblicke für zukünftige Aufgaben. Jetzt wo uns die Formung der Alpen während des Eiszeitalters und seit dem Eiszeitalter in so vieler Hinsicht klar geworden ist, können wir uns daran wagen, die gleiche Aufgabe für die Neogenzeit und später für die Tertiärzeit überhaupt zu versuchen. Eins ist die Voraussetzung für das andere, immer weiter müssen wir steigen, wird auch die Erkenntnis des Weges immer schwieriger, je höher wir kommen. Wenn nur erst der Ausgangspunkt fest und sicher ist, ohne Tasten, ohne Irren wird es hier ebensowenig abgehen wie anderswo —, als einen ersten Versuch aber, den richtigen Ausgangspunkt zu gewinnen, bitte ich Sie, meine Darlegungen aufzufassen

(*Diskussion s. Bericht über die 3. Sitzung B.*)

11.

Zur Entstehung des alpinen Taltroges
(am Beispiel der Hohen Tauern).

Von Dr. L. Distel-München.

(3. Sitzung B)

Systematische glazialmorphologi che Untersuchungen der nördlichen Quertäler der Hohen Tauern und der Zillertaler Hoch-Alpen, die ich in den Jahren 1907 bis 1909 vornahm, zeitigten u. a. Ansichten über die Entstehung des alpinen Taltroges[1]), die von den herrschenden abweichen. Eine historische Entwicklung der Anschauungen wäre zur Einführung in das in Rede stehende Problem wohl am besten geeignet; doch kann ich darauf ebenso wenig eingehen, wie auf eine kritische Würdigung der Literatur über den Gegenstand, die von extremsten Glazialisten bis zu Leugnern einer irgendwie erheblicheren Gletschererosion Vertreter mannigfacher vermittelnder Ansichten zu Worte kommen läßt. Lautensach[2]) gibt in seiner jüngst erschienenen Abhandlung über die Übertiefung des Tessin-Gebietes eine ausführliche Besprechung dieser widerstreitenden Meinungen.

Die Bezeichnung „Taltrog" als typische Formengattung sehr vieler ehemals vereister Hochgebirgstäler in den Alpen stammt von E. Richter, dessen „geomorphologische Untersuchungen in den Hoch-Alpen" bereits fast alle heute im Vordergrund des Interesses stehenden Fragen in überaus anregender Weise behandeln.

Ich will damit beginnen, die Erscheinung in ihrer typischen Reinheit zu beschreiben und die Abweichungen davon darzulegen. In einem Hauptteil werde ich dann die Tatsachen unterbreiten, die mich zu

---

[1]) Eine eingehende Begründung der im folgenden entwickelten Ansichten gibt eine Arbeit des Verfassers, die in den „Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in München" Bd. VII, Heft 1 erschienen ist.

[2]) Die Übertiefung des Tessin-Gebiets, Leipzig 1912.

einem ablehnenden Standpunkt gegenüber anderen Meinungen drängen, und schließlich Andeutungen geben, die zu einer Klärung der Frage beitragen können. Unversehens werden bei diesen Ausführungen eine Reihe von anderen Fragen angeschnitten werden, z. B. Alter von Talstufen, präglaziale Physiognomie dieser Alpenteile u. a. m. Die Frage nach der Entstehung des Taltroges oder der Übertiefung läßt sich eben nicht völlig losgelöst von anderen betrachten. Sie ist gleichsam ein Brennpunkt, in dem Probleme der alpinen Glazialmorphologie zusammenlaufen und von dem sie wieder ausstrahlen.

In den nördlichen Quertälern der Venediger Gruppe bestimmt der Taltrog das Landschaftsbild; der Wanderer, der die öfters vorhandene Mündungsstufe ins Längstal der Salzach überwunden hat, sieht sich am Grunde eines fast geradlinig aufwärts ziehenden Grabens von U-förmigem, häufig trapezartigem ___/ Querschnitt, je nachdem Schutthalden mit nach oben zunehmendem Neigungswinkel sich den das Tal begleitenden Felswänden anschmiegen oder diese unvermittelt bis zur Sohle niederbrechen. Von Ausblick auf die höher gelegenen Partien der Seitenflanken des Tales ist meist keine Rede, sofern nicht ab und zu steile Schutt- und Schneerinnen die geschlossenen Felsmauern durchreißen. Das in diesen Rinnen abwärts beförderte Material stuft häufig die Talsohle als Bachschwemmkegel (Mure), das von den zwischenliegenden Wänden abgewitterte als Gehängeschuttkegel; eine sehr bedeutende Rolle kommt in beiden Fällen den durch Lawinen in Bewegung gesetzten Massen zu. Gelegentliche Durchblicke, die solche Breschen gestatten, lassen vielleicht hohe Gipfel eines Seitenkammes erkennen, deren weites Zurückliegen überrascht. Es müssen zwischen ihnen und der eigentlichen Talrinne weite Flächen geringerer Neigung eingeschaltet sein, als sie die Talwände besitzen. Steigt man an einer der wenigen Stellen der Talflanken, an welchen es möglich ist, empor, so leitet der steiler und steiler werdende Anstieg plötzlich auf sanft geneigtes Terrain; gleichzeitig gewinnt man Übersicht. Man bemerkt, daß der Steilrand, der soeben überwunden wurde, sich mäßig ansteigend auf beiden Seiten talaufzieht und sich im Hintergrunde halbkreisförmig zusammenschließt. Die Talsohle ist also in einem typischen Trogtal von den unter den Gipfelgraten sich weitenden Flächen stets durch Steilwände getrennt. Der Übergang des mäßig geböschten Terrains zu den Steilwänden, der sich als ausspringender Winkel, zuweilen ungemein scharf als rechtwinkelige Felskante markiert, ist der Trograndt. Die Wände darunter sind die Trogwände. Das Terrain oberhalb ist die Trogschulter oder der Schliffbord, welcher zuweilen ohne weitere Übergänge in

Karböden und Karterrassen verläuft. In der Regel sind allerdings Trogschulter und Karboden Flächen verschiedener Böschung. Die tiefer liegende Trogschulter hebt sich normalerweise durch ihr stärkeres Gefälle von der darüber folgenden wandumrahmten Verebnung des Karbodens ab. Der amphitheatralische Zusammenschluß der Trogränder und -wände heißt Trogschluß.

Von dem geschilderten Typus, wie ihn besonders das oberste Drittel des Habach-Tales, dann Teile des Hollersbach-, Oed-, Amer- und Seitenwinkel-Tales aufweisen, weichen die meisten der besuchten Täler in höherem oder geringerem Grade ab. Dem mittleren Untersulzbach-Tal sowie Teilen des Felber-Tales im engeren Sinn fehlt infolge ihrer Schmalheit, dem rechten Hang des unteren Obersulzbach-Tales infolge der Asymmetrie der Kämme zur Talrinne die Trogschulter. Im oberen Krimmler Achen-Tal und an den Westhängen des Obersulzbach-Tales z. B. ist außer für die Trogschulter noch Raum zu ausgedehnten Karen. Trogschlüsse sind auch in den ausgeprägteren Trogtälern nicht immer einwandfrei nachzuweisen. Die Längsschnitte der heutigen Gletscher im Krimmler Achen-, Obersulzbach-, Untersulzbach- und Kapruner Tal weisen zwar jeweils in verschiedenem Niveau Stufen auf. Ob diese aber unter Eis begrabene Trogschlüsse andeuten, bleibt unentschieden; völlig fehlt ein Trogschluß dem Ödenwinkel-, dem Hirzbach- und dem Weißen-Tal. In Ausnahmefällen finden sich mehrere Trogschlüsse übereinander angedeutet so im Felber- und vermutlich auch im Hollersbach-Kratzenberg-Tal. Über den bis ins Herz des Hochgebirges so tief gelegenen Sohlen des Fuscher- und Hüttwinkel-Tales sind Rand und Schulter sehr rudimentär, ein Trogschluß kaum erkennbar. Diese langen, breiten Täler muten in jeder Beziehung anders an, als die westlichen engen Furchen. In ersteren konnte der Begriff „Trog" nicht geprägt werden, so wenig als in dem östlich gelegenen mittleren und unteren Gasteiner Tal. Fundamental unterschieden vom typischen Trogtal mit seinen niedrigen Aufschüttungsstufen sind auch diejenigen Furchen (besonders Stubach- und Kapruner Tal), in denen hohe und steile Gesteinsstufen auftreten.

Die geologischen Verhältnisse bzw. die petrographische Beschaffenheit sind geeignet, auf manche dieser Verschiedenheiten ein Licht zu werfen. Die Trogform ist ausgeprägt, soweit die Täler im Zentralgneis verlaufen. In der Schieferhülle tritt sie zurück, sei es, daß sie typisch nicht vorhanden war, oder daß sie sich weniger gut erhalten hat. Eine Betrachtung der Zentralgneiskerne der Hohen Tauern wird dies im einzelnen belegen. Die gut ausgebildeten Tröge des Krimmler Achen-,

Obersulzbach- und Untersulzbach-Tals verlaufen im Venediger Kern. Das Habach-Tal bildet mit Eintritt in den Zentralgneis das Musterbeispiel des Taltrogs, Amer- und Ödbach-Tal durchfurchen den Granatspitzkern, die Quelltäler des Gasteiner Tals erstrecken sich im Zentralgneisstock des Ankogel-Hochalm-Massivs. Im Stubach-Tal, dessen südliche Äste (Weißenbach-Tal und Ödenwinkel) dem Granatspitzkern angehören, ist der Trogcharakter vorhanden, die Ränder sind jedoch infolge der Talstufen weniger gut verfolgbar. Aber auch wo ihre fortlaufende Kante leicht erkennbar ist, wie in den meisten erwähnten Tälern, ist man bei messender Verfolgung an Ort und Stelle nicht selten in Verlegenheit, in welchem Niveau man sie gerade ansetzen soll, und zwar ist der Spielraum manchmal ein nicht unerheblicher zwischen beiden Talflanken und zwischen benachbarten Punkten an derselben Seite. Fehlen einer ausgesprochenen Felskante, infolgedessen mehr allmählicher Übergang der Schultern in die Wände, Zerlappung der Ränder durch Erosion erwecken Zweifel, Aus- und Einbuchtungen infolge verschiedenen Grades der Rückwitterung der Trogwände, welche talaus Gehängestücke in größerer Höhe hinterlassen kann als weiter talein, erfordern eine gewisse Auswahl, die von Willkür nicht frei ist. Nur ausnahmsweise ist es möglich, zu behaupten, daß man sich gerade auf der Höhe des Trograndes oder Trogschlusses befindet; sicherer sind Bestimmungen von der jeweils gegenüberliegenden Talflanke. Ein Spielraum von etwa $\pm$ 25 m und darüber wird dabei oft vorhanden sein. Auf den Alpenvereinskarten, welche die Taltröge teilweise sehr gut zur Darstellung bringen, begegnet ein genaueres Verfolgen des Trograndes an zahlreichen Stellen großen Ungewißheiten, wenn nicht Beobachtungen an Ort und Stelle ergänzend eintreten. Trotz alledem kann die Einheitlichkeit der Erscheinung des Richterschen Trograndes keinem Zweifel unterliegen.

Das Verfolgen dieses Randes nach Höhenlage und Gefälle wurde als eine Hauptaufgabe betrachtet; denn da nach Penck die Trogschultern Gehängereste des präglazialen Tales bilden, verhieß die Feststellung des Verlaufes dieser Rudimente Aufschlüsse über manche Züge der präglazialen Physiognomie dieser Alpenteile und damit allenfalls Schlüsse auf die Kräfte, welche an ihrer Überführung in die heutige vorwiegend beteiligt waren. Besonderes Interesse nahm dabei der Verlauf des Trograndes in den Furchen mit hohen Talstufen[1])

[1]) Unter Talstufe ist stets ein quer zur Talrichtung verlaufender Aufschwung der Talsohle verstanden. Für ober oder unter ihm liegende

in Anspruch, indem der Nachweis seiner ungefähren Parallelität mit der heutigen Talsohle, wie er sich in den stufenlosen Tälern ausspricht, auf eine präglaziale Existenz der Stufen schließen ließe. Untersuchungen dieser Art führten zunächst auf zwei prinzipiell verschiedene Kategorien von Talstufen: solche, über welchen die Trogränder verlaufen — eigentliche Talstufen, — und solche, welche durch halbkreisförmigen Zusammenschluß der Trogränder gebildet werden — Trogschlüsse. Die letzteren werden uns noch öfter beschäftigen; das Verhältnis einiger der ersteren zum Trograud, das, wie schon angedeutet, Schlüsse auf ihr Alter zuläßt, soll an einigen Beispielen erläutert werden.

Im Obersulzbach-Tal senkt sich der Trograud über der ca. 300 m hohen Talstufe zwischen der Wimm- und Hoch-Alm auf eine Horizontalentfernung von etwa 3 km um 135 ‰, die durchschnittliche Neigung der heutigen Talsohle beträgt etwa 150 ‰. Die Trogränder verlaufen in einem gegen den oberen 60 ‰ und unteren 45 ‰ geneigten Teil des Tales sehr steilen Gefälle über der Kampriesen-Talstufe, was beweisen dürfte, daß auch der alte Talboden, dessen Gehängerudimente die Ränder sind, hier eine erhebliche Unstetigkeit aufwies. Mit anderen Worten: die Kampriesen-Stufe ist vermutlich bereits präglazial angelegt. Im Kapruner Tal ist man aus ähnlichen Gründen veranlaßt auf eine voreiszeitliche Herausbildung wenigstens der Stufe unterhalb des Mooser-Bodens zu schließen, im Stubach-Tal wird die sehr alte Anlage der hohen Stufe vom Tauernmoos zum Enzinger Boden wahrscheinlich.

Ältere Autoren führten Talstufen aus anstehendem Gestein in den Hohen Tauern und im Ziller-Tale auf Gesteinsunterschiede oder Gletscherhalte zurück, eine allgemeine Erklärung für das Auftreten von Talstufen in den Alpen gibt Penck. Sie umfaßt die Entstehung von Trogschlüssen und Talstufen im eigentlichen Sinne und gipfelt in den Sätzen: Stufen entstehen, wo sich Eismassen vereinigen, oberhalb der Vereinigungsstelle, wo sich Eismassen trennen, unterhalb der Trennungsstelle (Konfluenz- und Diffluenzstufen). Die Stufen sind daher „in weitgehender Unabhängigkeit vom geologischen Bau des Landes". Sie sind nicht an bestimmte Gesteine geknüpft, aber auf den einen Gesteinen deutlicher ausgeprägt als auf den anderen. Wo

Verflachungen wird die Bezeichnung (Tal-) Terrasse oder Tritt (im Gegensatz zur Stufe) gebraucht. An den Gehängen des Tals in seiner Längsrichtung sich erstreckende Verebnungen werden je nach ihrer Breitenentwicklung und Höhenlage als Längsleisten, alte Gehängereste, (Trog-)Schultern, Gehänge-Terrassen, alte Talbodenreste angesprochen.

aus glazialen Ursachen die Stufenbildung eintreten soll, entwickelt sie sich besonders auffällig, wenn Zentralgneis mit einem weicheren Gestein zusammentrifft. In Anwendung dieses Satzes wird die Stufe des Krimmler Achen-Tales genannt und aus ihrer Höhe die Übertiefung bei Krimml auf 400—500 m veranschlagt. Mündungsstufen von Seitentälern werden gleichfalls glazial motiviert. Sie sind in ihrer Vertiefung gegenüber dem Haupttal, in dem sich eine mächtigere Eismasse bewegte, zurückgeblieben.

Betrachtet man vorerst die eigentlichen Talstufen der Tauern-Täler vom Gesichtspunkte dieser Hypothesen aus, so ist festzustellen, daß Gefällsbrüche öfters mit Gesteinswechsel zusammenfallen (so im Ober- und Untersulzbach-Tal, im Ödbach-Tal, im untersten Kapruner Tal, endlich vereinzelt im Stubach-Tal), öfters aber auch nicht. So ist das Habach-Tal frei von Talstufen anstehenden Gesteins, auch wo es im Mittellauf eine ostnordöstlich vorspitzende Granitzunge durchschneidet; ebensowenig kommt der Übertritt des Amer-Tals aus dem Zentralkern in die Schieferhülle morphologisch zur Geltung. Andererseits weisen Täler auch, soweit sie sich in anscheinend einheitlichem Gestein erstrecken, mächtige Talstufen auf, so das Kapruner-Tal, das klassische Beispiel des Stufentals, das Stubach-Tal u. a. m. — Hier liegt glaziale Motivierung nahe, und Penck erklärt auch die beiden hohen Stufen des Kapruner Tals durch ruckweise Vergrößerung des Talgebiets infolge Einmündung des Wielinger und Schmiedinger Keeses. Dem wäre entgegenzuhalten, daß das Fuscher Tal gleich seinem westlichen Nachbarn „ruckweise Vergrößerungen seines Talgebiets" aufweist, zahlreicher sogar als dieser, ohne auch nur entfernt eine analoge Stufung erkennen zu lassen.

Der von Penck als Regel ausgesprochene Satz, daß die Stufenmündungen von Nebentälern, wie sie in den Tauern typisch sind, mit Stufen des Haupttals sich vergesellschaften, welche gewöhnlich etwas talauf gerückt sind, findet nur einmal nachweisbar Bestätigung, und zwar in dem Verhältnis von Kötschach- und Gasteiner Tal.

Es erübrigt eine etwas eingehendere Besprechung des Stubach- und Hollersbach-Tals, deren Kompliziertheit ihre besondere Herausstellung rechtfertigen wird, auch das Felber-Tal muß in diesem Zusammenhang berührt werden. Es sei das Stubach-Tal vorweg genommen. Das Längsprofil Stubach-Weißenbach-Tal weist nicht weniger als 8 Talterrassen verschiedener Größe auf, die teilweise noch Seen enthalten und durch Stufen unterschiedlicher Höhe getrennt werden. Die Terrassierung der Talsohle oberhalb des Enzinger Bodens, der ein durch Bergsturz von der linken Seite aufgestauter und zu-

geschütteter ehemaliger Abdämmungssee ist, erklärt sich mit Ausnahme der obersten Verebnung, die anscheinend durch Wandrückwitterung entstanden ist, durch glaziale Auskolkung. Grünsee und Weißsee sind Felsbecken. Die zwischen ihnen liegenden Terrassen sind fast völlig zugeschüttete Wassertümpel mit teilweise durchsägten Felsriegeln. Warum gerade hier in anscheinend gleichartigem Gestein diese selektive glaziale Auskolkung einsetzte, konnte nicht entschieden werden. Brückner, der in den Schweizer Tälern zahlreiche durch ähnliche Riegel getrennte Becken kennt, nimmt „Differenzen in der Erosionskraft des Gletschers als Ursache an, die in der Längsrichtung auftraten und sei es durch Änderungen des Gefälles, sei es durch solche des Querschnittes, bedingt waren". Eine Erklärung für auswählende Gletschererosion in anscheinend einheitlichen Gesteinen gibt Salomon. Er findet, daß im Adamellotonalit in dem Verhalten der Klüftbarkeitsebenen oft auf kurze Strecken große Unterschiede vorhanden sind, und sieht in diesen „Differenzen der Klüftbarkeit und der Anordnung ihrer Ebenen in homogenem Gestein" die Ursachen, „welche die für die Stufen, Riegel- und Beckenbildung charakteristische Lokalisierung, die Selektion der Gletschererosion, hervorbringen". Beobachtungen dieser Art wurden nicht angestellt.

Den meisten Talstufen des Stubach-Tales ist, wie wir sahen, gemeinsam, daß sie auf ihrer Höhe einen mehr oder weniger ausgeprägten Riegel tragen, daß der Tritt über den Stufen somit als Becken zu fassen ist. Der Riegel kann ganz oder teilweise vom Bache durchsägt sein. Von solchen Riegeln gekrönt sind nun fast ausnahmslos die Höhen von Trogschlüssen knapp über ihrem Abbruch zu Tal. Damit gehen wir zur Betrachtung dieser Art von Talstufen über, die uns Fingerzeige für die Trogentstehung geben wird. Teilweise findet man auf den Höhen von Trogschlüssen noch mit Wasser erfüllte Becken: so im linken Quellast des Hollersbach-Tales (Kratzenberg-See), im Felber-Tal (Plattsee), im Amer-Tal (Amersee), im Stubach-Tal (Weißsee) und im Palfner-Graben (Palfner-See) oder man stößt auf bereits zugeschüttete Becken, so im rechten Quellast des Hollersbach-Tales (Weißenecker Alm), im Felber-Tal (Naßfeld), im Dorfer Oed-Tal. Diese Becken sind wohl samt und sonders durch glaziale Erosion entstanden, und warum sie gerade an diesen Stellen liegen, mag sich durch eine gewisse Konvergenz der Firnströme aus den Nährgebieten nach eben diesen Stellen erklären. Es ist aber befremdlich, daß die Erosion in der Nähe des oberen Randes der Trogschlußstufe plötzlich nachläßt, indem sie eben den Riegel stehen läßt, um dann

zu einer Steigerung auszuholen, gegen welche das knapp vorher geschaffene Becken meist in keinem Verhältnis steht, was vertikale Ausmaße betrifft.

Die Exaration der relativ kleinen und seichten Becken wird man der Konvergenzwirkung zutrauen dürfen, wenn man sich auch über den Vorgang selbst noch wenig Rechenschaft geben kann, die Schaffung der darunter folgenden häufig ungemein hohen Trogschlußstufe aber kann m. E. durch die summierte Wirkung der relativ dünnen Firnstränge nicht erklärt werden; dazu kommt, daß von einer solchen zuweilen gar nicht die Rede ist, so z. B. im Felber-Tal. Dieses gab daher auch in erster Linie Anlaß, an der glazialen Entstehung der Trogschlüsse im Penckschen Sinne zu zweifeln; es fehlt im engen oberen Felber-Tal an den nach bestimmter Richtung (eben gegen den heutigen Trogschluß zu) konvergierenden Eissträngen, durch deren summierte Erosionskraft die Übertiefung nach Penck plötzlich einsetzt, es fehlt jedes namhaftere Einzugsgebiet. Was allenfalls von Süden herüberkam, dürfte kaum nennenswert ins Gewicht fallen, dabei ist die Stufe mit 600—700 m die höchste der Tauern-Täler.

Wenden wir uns zum Hollersbach-Tal, das mit dem Felber-Tal insofern zusammengehört, als in beiden übereinanderliegende Trogschlüsse angedeutet sind und damit zur Frage des Ursprunges des Taltroges überhaupt. Im Hollersbach- und Felber-Tal haben wir es mit zwei, bzw. drei Trogschlüssen zu tun, in der überwiegenden Mehrzahl von Fällen aber mit einem. Auch in den Fällen, wo in den von mir besuchten Tälern zwei oder drei Trogschlüsse vorhanden sind, läßt sich nur ein Trogrand, und zwar der sich im tiefstgelegenen Trogschluß zusammenschließende talaus bis ins Haupttal verfolgen, die Ränder der höher gelegenen verlieren sich nach ganz kurzem Verlauf. Von übereinanderliegenden Längsleisten ist in den nördlichen Tauern-Quertälern nichts zu beobachten. Die ganz vereinzelten Fälle von lokalen Anzeichen „hochgelegener Gehängereste" werden weit ungezwungener als Verwitterungs- und Denudationsprodukte gedeutet, die zufällig mit solchen, wie sie bei Tieferlegung eines Tals stehen bleiben können, Ähnlichkeit besitzen.

Wer die nördlichen Tauern-Quertäler und die Gründe des Ziller-Tals durchwandert und von ihren Gletschergebieten rückschauend die Talfluchten mustert, wird die Vorstellung als eine unnatürliche abweisen, daß aus den heutigen Firngebieten herauswachsende Eisströme, die die Täler bis zu der Schliffgrenze füllten, den schmalen Trog geschaffen

haben. Man erwartet einen bis zur Schliffgrenze heranreichenden, die ganze Talbreite ausfüllenden Trog. Der Einwand, daß der Gletscher im Stromstrich bei größter Mächtigkeit und Geschwindigkeit mehr nach der Tiefe erodiere, in seinen randlichen Partien aber nur abschleifend wirke, erklärt die plötzliche Änderung des Erosionsbetrages am Trograndkaum genügend. Ganz unverständlich bleibt das abrupte Einsetzen des Trogs am Trogschluß. Wenn auch an einem rezenten Gletscher durch Tiefbohrungen das Vorhandensein eines flachen Troges im zentralen Teil nachgewiesen ist, so ist es fraglich, ob der Befund verallgemeinert, speziell ob er auf die diluvialen Gletscher ausgedehnt werden darf. Auch ist der Unterschied unverkennbar, der zwischen dem flachen rezenten Trog des Hintereisferners[1]) und der tiefen steilwandigen Furche eines typischen eiszeitlichen Trogtals herrscht. Der weitere Einwand, daß die eiszeitlichen Gletscher nur nicht lange genug an der Arbeit waren, um die ganze Talbreite trogförmig auszugestalten, ist akademischer Natur. Das „Rätsel des Taltroges" ist neben der Entstehung der Talstufen einer von den Punkten, in dem sich die Beobachtungen im Tauerngebiet dem System der glazial-morphologischen Forschungen von Penck und Brückner nicht einreihen wollen.

Aus der Betrachtung eines relativ kleinen Gebietes heraus lassen sich zwar schwerlich Hypothesen aufstellen, trotzdem mögen Andeutungen, die eventuell zu einer Klärung beitragen können, versucht sein. Der Gedanke, den Trogschluß als Endpunkt rückschreitender Wassererosion zu fassen, bevor die große Vereisung eintrat, hat viel für sich. Die „große Breite des oft mauerartigen Abfalls", welche nach Brückner mit Recht gegen fluviatile Entstehung spricht, kann durch die nachfolgende verbreiternde Eiswirkung gebildet sein. Bis zu den Trogschlüssen — gemeint ist vorerst, auch wo mehrere anzunehmen sind, stets der untere — reicht die Zertalung, oberhalb ist der Gebirgskörper massig und unzerschnitten; auch wo er heute eisfrei ist, hat Wassererosion noch wenig Fortschritte erzielt, die Gebiete tragen in typischer Weise die Oberflächengestaltung, wie sie Eis schafft, zur Schau, aber nicht Eis, das als Strom in die Breite und Tiefe erodiert, sondern als Decke flächenhaft scheuert. Dies führt zu der Annahme, daß die Gebiete oberhalb der jetzigen Trogschlüsse, nachdem sie in entsprechendes Niveau gehoben waren, niemals längerer Einwirkung des fließenden Wassers unterlagen, sondern schon vor Eintritt der großen Vereisung bei geringen Oszillationen der Vergletscherung

[1]) Vgl. Hess, Die Gletscher, Fig. 17.

lange Zeit hindurch verfirnt waren. Die relativ dünnen Firnlager auf wenig geneigten Flächen scheuerten den Untergrund ab, schützten ihn aber vor Tiefenerosion, die Schmelzwasser, die ungefähr am Rand des heute vorhandenen Taltroges wirksam wurden, erodierten[1]). Es kam durch Wassererosion eine Talrinne zustande, welche die nachfolgenden eiszeitlichen Gletscher zum flachen Trog ausgestalteten, die Schmelzwässer der schwindenden Vereisung vertieften. Die Stadialgletscher der ausklingenden Eiszeit und postglaziale Hochstände, die den Trog nicht mehr füllten, schufen dann durch Unterschneidung der Flanken und nachfolgende Bergstürze die steilen Trogwände, wie sie seither oft nur wenig verändert in vielen Tauern-Tälern charakteristisch sind. Mit der voreiszeitlichen Bildung der später zum Trog ausgestalteten Talrinne hebt natürlich auch in hochgelegenen seitlichen Quelltrichtern der Prozeß der Karbildung an.

Es ist in hohem Maße auffallend, daß typische Trogschlüsse nur in Tälern mit relativ niedrigem oder wenig umfangreichem Einzugsgebiet bestimmt nachweisbar sind, in solchen mit hochgelegenen und ausgedehnten Firnmulden können sie unter Eisbedeckung vermutet werden (Krimmler Achen-, Obersulzbach-, Untersulzbach-, Kapruner Tal), was jedoch nicht sehr wahrscheinlich ist, oder sie sind kaum kenntlich (Ferleiten-, Hüttwinkel-Tal), oder überhaupt nicht vorhanden (Ödenwinkel und Hirzbach-Tal). Diese vergleichende Wahrnehmung stützt die eben geäußerte Ansicht über die Trogentstehung; denn wo die zusammenhängende „präglaziale“[2]) Firnbedeckung hohe und weite Reviere einnahm, da gingen natürlich Gletscherlappen und -ströme weit herab und verwischten schon damals mehr in die Breite und Tiefe erodierend die scharfe Grenze zwischen firnbedecktem und firnfreiem Areal, deren langes Bestehen, wie oben ausgeführt, den morphologischen Gegensatz zwischen zertaltem und unzerschnittenem Gebirgskörper schuf. Wo heute Eisströme über den Trogschluß herab-

[1]) Die Schmelzwasser arbeiteten auch der allmählichen Vertiefung der Talrinne folgend, an der Zerschneidung der damaligen Seitengehänge. Daraus erklärt sich die weitgehende Zerstückung des heutigen Trogrands, deren Motivierung durch postglaziale und rezente Wassererosion allein schwierig ist, indem dieser stellenweise sehr große Wirkungen zugeschrieben werden müßten. Das Zurückbleiben kleiner seitlicher Gerinne gegenüber dem relativ sehr wasserreichen Haupttal i. e. die Stufenmündungen von Seitentälern werden ebenfalls verständlich.

[2]) Präglazial ist hier nicht etwa im Sinn von pliozän gefaßt, sondern soll einen Zeitabschnitt vor Eintritt der großen Vereisung bezeichnen, als Firnbedeckung in mäßigem Umfang bereits lange Zeit bestanden hatte.

hängen, da zerstören sie ihn augenscheinlich, wie schon Richter hervorhob, wo damala Eisströme weit unter die Schneegrenze herabreichten, da kam es zu keiner oder zu keiner scharfen Herausbildung des morphologischen Gegensatzes zwischen Arealen, die von flächenhafter Eisbedeckung konserviert und solchen, die fluviatiler Erosion ausgesetzt waren. Der Talgletscher spielte hier eine zwischen beiden Extremen vermittelnde Rolle.

Auf übereinanderliegende Trogschlüsse wurde ich erst bei der zweitmaligen Begehung der Quelläste des Hollersbach-Tales aufmerksam und fand solche wiederum im Felber-Tal. Als ich die Gründe des Ziller-Tales bereiste, hatte ich noch kein Augenmerk auf diese Erscheinung. Dennoch glaube ich aussprechen zu dürfen, daß sie sich vom Pfitscher Joch bis zum Ankogel, ausgenommen vielleicht das Zemm-Tal, nur in den zwei erwähnten Tälern und möglicherweise im Kötschach-Tal findet. Sie bildet eine Ausnahme. Aus so vereinzelten Vorkommen läßt sich nicht viel folgern. In Gemäßheit der oben versuchten Erklärung der unteren Trogschlüsse könnte man voreiszeitliche Etappen des Herabrückens der zusammenhängenden Firndecke analog dem etappenweisen Rückzug der Vergletscherung annehmen. Nur in drei heutzutage ganz oder nahezu eisfreien Tälern mit relativ kleinem und niedrigem Einzugsgebiet wurden übereinander befindliche Trogschlüsse erkannt. Bei ihrer verhältnismäßigen Geringfügigkeit können höher gelegene in anderen Tälern, über welchen sich ein hohes und daher rezent verfirntes Einzugsgebiet weitet, unter heutigen Gletschern begraben liegen, ohne daß deren Oberflächen sie besonders andeuten; sie können auch als sehr alte Bildungen unkenntlich, wie es der Weißenecker nahezu ist, oder ganz verschwunden sein. Der Gesteinsbeschaffenheit, welche zuweilen den mächtigsten und jüngsten Trogschluß schlecht konservierte, mag hierbei eine wichtige Rolle zufallen. In Tälern, welche entsprechend exponierte, genügend hohe und geräumige Einzugsgebiete besaßen, um Eisströme weit unter die Schneegrenze herabgelangen zu lassen, ist die Ausbildung typischer Trogschlüsse, wie früher betont wurde, überhaupt nicht anzunehmen.

Im folgenden soll anhangsweise noch ein Blick auf den Verlauf des präglazialen Talbodens geworfen werden, als dessen Gehängereste, wie ausgeführt wurde, in den nördlichen Tauern-Tälern die Trogränder gelten und auf die Art und Weise, wie er annäherungsweise festgelegt werden konnte:

Der Augenschein fordert und das Auge ergänzt leicht das alte Tal, indem es das geringere Gefälle über dem Trograd auf beiden Talflanken nach abwärts fortsetzt und die Verschneidung der ideellen

Linien sucht. Dieser Operation aber zeichnerisch nachzufolgen, ist nur in beschränktem Maße möglich. Die Schwierigkeiten, die sich genauerer Verfolgung von Trograndhöhen entgegenstellen, häufen sich hier; öfter lassen an entscheidenden Stellen die Isohypsen im Stich, meist kommt auf den Karten nur an einer Gehängeseite Schulter und Trogrand genügend zur Ausprägung; eine nicht zu unterschätzende Erschwerung liegt auch darin, daß keine Spezialkarten einheitlichen Maßstabes und genügend geringer Äquidistanz der Höhenschichtenlinien für das ganze Gebiet vorliegen.

Wenn trotzdem Ergebnisse dieser unsicheren Konstruktionen, soweit sie sich überhaupt ausführen ließen, berührt werden, so ermutigt dazu eine bemerkenswerte Übereinstimmung der Resultate, die im Hinblick auf die erwähnten störenden Einflüsse um so beachtenswerter ist. Es kann aber nicht nachdrücklich genug betont werden, daß bei aller Unvoreingenommenheit dem persönlichen Ermessen Spielraum eingeräumt ist und daß die Ergebnisse daher nur ganz näherungsweise sein können. Eine Einengung durch häufige Konstruktien an benachbarten Stellen erlaubte das Kartenmaterial nur in wenigen Ausnahmefällen.

Die eben bereits angedeutete Methode besteht darin, daß man die sanftere Abdachung der Trogschulter von beiden Seiten her über den Trogrand hinaus mit abnehmender Neigung nach abwärts fortsetzt, so daß der Querschnitt eine Kettenlinie darstellt. Der Abstand ihres tiefsten Punktes von der heutigen Talsohle gibt, sofern diese nicht aufgeschüttet ist, den näherungsweisen Betrag der sogen. Übertiefung. In Fällen, wo die Zeichnung nur von einer Talseite her ausgeführt werden konnte — und dies sind leider die zahlreicheren —, führt man die durchhängende Linie bis etwa über die Mitte der heutigen Talsohle. Ein zweites Verfahren besteht darin, daß man die Stufenmündungen von Seitentälern benutzt: Verlängert man das derzeitige Gefälle ihres Talbodens oberhalb der Stufe über diese hinaus bis zur Mitte des Haupttals, so bietet der Abstand des Endpunktes dieser Linie von der heutigen Talsohle wiederum eine Annäherung an das Niveau der früheren Sohle des Haupttals. Man hat sich dabei aber zu fragen, ob die Sohle des Nebentals in der Zeit in welcher das Haupttal relativ zu ihm so tief ausgehöhlt wurde, nicht ebenfalls namhaft tiefer gelegt wurde, und im Fall Anzeichen dafür vorhanden sind, den Betrag der Übertiefung vorher zu bestimmen; da letzteres in unserem Gebiet häufig nicht gelingt, öfters auch das Verhältnis von Haupt- und Nebental der Voraussetzung der Methode nicht entspricht, erwies sich diese als weit weniger fruchtbar, doch blieb sie, wo beide Verfahren in ihren

Ergebnissen sich gegenseitig kontrollierend anwendbar waren, in guter Übereinstimmung mit denen der ersteren. Im allgemeinen ist die Methode der seitlichen Hängetäler sekundärer Natur; denn welche von ihnen geeignet sind, ergibt sich erst aus dem Vergleich mit den Trogrändern.

Verbindet man nun die auf die eine oder andere Art erhaltenen Punkte sinngemäß miteinander, so erhält man ein angenähertes Längsprofil des alten Talbodens in den Quertälern. Eine Verlängerung der Gefällslinie ihres Unterlaufes bis ungefähr über die Mitte des heutigen Salzach-Tales ermittelt den früheren Talboden in diesem. Kontrolliert wird das Niveau des Haupttalbodens durch Kettenlinienzeichnungen mit Hilfe der in ihm vorhandenen Trogränder, durch Stufenmündungen der aus den Kitzbühler Alpen kommenden Seitentäler, endlich durch den noch vorhandenen alten Talboden bei Taxenbach.

Die Punkte, an welchen der alte Talboden rekonstruiert werden konnte, ließen sich nicht aussuchen; es mußte der Querschnitt eben gelegt werden, wo die vorhandenen Karten eine solche Zeichnung zuließen oder wo ein geeignetes Seitental einmündete. Eine solche von äußeren Zufälligkeiten bedingte Auswahl der Elemente des Längsprofils durfte in Tälern mit hohen Talstufen nicht ohne weiteres verbunden werden. Das hätte zu ganz falschen Vorstellungen geführt. Schon die Verfolgung der Trogränder hatte die präglaziale Existenz hoher Talstufen in den Bereich der Wahrscheinlichkeit gerückt; es mußte daher besondere Aufmerksamkeit auf den Verlauf des alten Talbodens oberhalb und unterhalb solcher gerichtet werden. Gelang es nun nicht, an diesen Stellen Punkte des alten Talbodens zu finden, so durften vom Gefällsbruch talauf und talab weit entfernte Punkte über ihn hinweg nicht verbunden werden; denn es wäre dadurch ein möglicherweise präglazial vorhandener Gefällsbruch verschleiert worden. Auch in der Gegend von Trogschlüssen, oberhalb welcher in bezug auf die Höhenlage nur wenig verändertes präglaziales Gebiet beginnt, hat aus dem gleichen Grund das Längsprofil nur dann Sinn, wenn es gelang, unterhalb des Trogschlusses oder wenigstens in mäßiger Entfernung von ihm einen Punkt der alten Sohle zu finden.

Nach solchen Grundsätzen ausgeführte Rekonstruktionen ergaben, daß der alte Talboden, das Längstal ausgenommen, nicht die Gefällsverhältnisse aufweist, wie sie einem reifen Talsystem zukommen. Sein Verlauf über heutigen hohen Talstufen und in der Nähe von Trogschlüssen beweist, daß er diese Gefällsbrüche, wenn auch meist in bescheidenerem Ausmaß bereits abbildete. Es scheinen also *diese Alpenteile* vor Eintritt der großen Vereisung *nicht* in

dem Maße Mittelgebirgsformen besessen zu haben, wie es für die Ostalpen im allgemeinen aus Erwägungen anderer Art gefolgert wird. Diese Meinung findet eine weitere Stütze in Beobachtungen über heutige und ehemalige Verfirnung von Hochgipfeln [1]). Nach Penck [2]) bieten „die Mittelgebirge mit gerundeten Wasserscheiden bei entsprechender Höhenlage die besten Bedingungen für die Bildung der Kare und die Verbreitung derselben liefert einen Anhalt zur Beurteilung der ehemaligen Rundlingformen". M. E. kann diese Hypothese nicht aufrecht erhalten werden; denn wenn schon „die spitzen Hörner zwischen dem Kapruner- und Fuscher-Tal ganz verfirnt waren" (a. a. O.) so muß man doch annehmen, daß dies noch eher bei genügend hochgelegenen Mittelgebirgsformen mit gerundeten Wasserscheiden, welche die präglazialen Alpen dargeboten haben sollen, der Fall war. Bei völliger Verfirnung ist aber nach heutiger Anschauung Karbildung ausgeschlossen, somit sind die ungemein zahlreichen Karlinge ein weiterer Fingerzeig, daß das Antlitz der Alpen vor dem Eintritt des Eiszeitalters nicht in dem Maße gealtert war, wie vielfach angenommen wird.

[1]) Vgl. S. 48 und Taf. 2 der eingangs zitierten Abhandlung des Verfassers.
[2]) „Alpen im Eiszeitalter" S. 287.

(*Diskussion s. Bericht über die 3. Sitzung B.*)

12.

Über die Einheit und die Ursachen der Eiszeit in den Alpen.

Von Geh. Oberbergrat Prof. Dr. Richard Lepsius-Darmstadt.

(3. Sitzung B.)

Seitdem die ersten Spuren der diluvialen Eiszeit in den Alpen am Anfang des vorigen Jahrhunderts im Wallis aufgefunden worden sind, hat sich die Gelehrtenwelt unausgesetzt mit diesem interessanten geologischen Problem beschäftigt. Besonders in den letzten Jahrzehnten wurden die mit der Eiszeit zusammenhängenden Ablagerungen, die Moränen und die fluvioglazialen Schotter, die diluvialen Talerosionen und die Entstehung der Seen und viele andere Fragen in allen Teilen der Alpen ganz speziell studiert und beschrieben.

Die zahlreichen Einzelstudien über die alpinen Gletscherablagerungen sind schließlich von A. Penck und E. Brückner in ihrem bekannten Werke „Die Alpen im Eiszeitalter" (Leipzig 1901—1909) zusammengefaßt und systematisch dargestellt worden; dabei muß hervorgehoben werden, daß der größte Teil dieses ausgezeichneten Werkes auf eigenen zum Teil ganz neuen Beobachtungen der beiden Autoren, hauptsächlich in den deutschen Alpen und ihrem Vorlande beruht. Es kann diese bedeutende Leistung von A. Penck und E. Brückner nicht hoch genug anerkannt werden. Von diesem Fundamentalwerke aus wird nun die Erkenntnis der glazialen Erscheinungen in den Alpen weiter fortschreiten.

Denn es geht in der Wissenschaft in der Regel so, daß nach der Publikation eines zusammenfassenden Werkes nun um so leichter die Lücken und Unsicherheiten in dem bisherigen Systeme sichtbar werden, und neue Forschungen da einsetzen, wo das alte System versagt. Denn immer weiter vorwärts auf dem Wege der Erkenntnis schreitet die Wissenschaft, deren Wesen im Suchen der Wahrheit besteht, ohne daß es dem Menschen jemals vergönnt wäre, die Wahrheit selbst zu enthüllen.

Aus dem System der alpinen Glazialerscheinungen, auf dem sich das Werk von A. Penck und E. Brückner aufbaut, greife ich heut zwei wichtige Punkte zur Besprechung heraus, welche bisher nicht genügend fest fundiert zu sein scheinen:

1. die sogenannten interglazialen Ablagerungen, und
2. die Ursachen der alpinen Eiszeit.

Da ich hier in der Kürze der vorgeschriebenen Zeit diese beiden schwierigen Themata nicht eingehend genug behandeln kann, muß ich auf meine Schriften verweisen, die ich in den letzten Jahren über diese Fragen veröffentlicht habe[1]).

Zunächst die sogenannten Interglazialzeiten.

Es wird von den Polyglazialisten behauptet, daß die alpinen Gletscher zur Diluvialzeit drei oder vier oder mehrmals bis in die Vorländer der Alpen vorgestoßen, und zwischen diesen Vorstößen, welche die sogenannten Eiszeiten repräsentieren, sollen sich die alpinen Gletscher drei oder vier oder mehrmals bis auf die Hochalpen zurückgezogen haben; diese sogenannten Interglazialzeiten wären entstanden durch klimatisch warme Zeiten, welche abgewechselt hätten mit den klimatisch kalten Zeiten.

Dieses System der drei oder vier oder mehrmals vorstoßenden- und sich wieder zurückziehenden alpinen Gletscher verlangt vor allem: 1. den Nachweis von drei oder vier oder noch mehr verschiedenen Moränen; 2. den Nachweis von ausgedehnten interglazialen Ablagerungen.

Wie sieht es mit solchen Beweisen in den Alpen aus?

Von den Geologen können bei Spezialaufnahmen in den alpinen Gebieten in der Regel nicht mehr als zwei verschiedenaltrige Moränen wirklich voneinander getrennt gehalten werden. Wir sehen meistens nur die „Altmoränen" und die „Jungmoränen". Moränen, welche mit den Deckenschottern in genetischer Verbindung stehen, sind nur an sehr wenigen Punkten in den Alpen nachgewiesen worden. Auch Penck und Brückner sprechen in ihrem Werke zumeist nur von „Alt- und Jungmoränen" und zwar aus folgenden Gründen:

Die Moränen tragen in sich keine Altersunterschiede; wo die

[1]) R. Lepsius, Die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen; mit 12 Profilen im Text. Abhandlg. der Großh. Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt. V. Bd., Heft 1, Darmstadt 1910; Geologie von Deutschland, II. Bd., Leipzig 1910; und Vortrag über die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in Europa, gehalten auf dem XI. Internationalen Geologen-Kongreß in Stockholm, August 1910.

Moränen nicht von fest bestimmten und weit durchziehenden Schotterablagerungen oder von Erosionen voneinander scharf getrennt werden, kann niemand genau angeben, ob er Moränen verschiedener Eiszeiten vor sich hat.

Nur die Altmoränen und die Jungmoränen lassen sich ihrer Lagerung nach von einander unterscheiden, falls die Jungmoränen über oder zwischen den Altmoränen lagern; außerdem entfernen sich die Altmoränen in der Regel räumlich viel weiter von dem Gebirgsrande der Alpen in die Vorländer als die Jungmoränen, welche in den bekannten, meist gut erhaltenen großen Moränenwällen ihr Ende erreichen.

Ich betrachte die „Altmoränen" als die Moränen des Vorstoßes der alpinen Gletscher und die Jungmoränen als die Moränen des Rückzuges der alpinen Gletscher.

Wie steht es nun mit den sogenannten interglazialen Ablagerungen in den Alpen?

Daß Schotter, Sande, Tone und Mergel zwischen Moränen häufig angetroffen werden, ist bekannt; das sind die fluviatilen Ablagerungen, welche von den Schmelzwassern der Eismassen außerhalb der Gletscher oder im Oszillationsgebiete derselben in großen Massen zum Absatze gekommen sind. Zur Zeit des Hauptvorstoßes der alpinen Eismassen überzogen diese mit ihren Altmoränen allmählich alle Decken- und Hochterrassenschotter. Gelegentlich finden wir daher auch Zwischenlager von Torf (Schieferkohlen), welche in Seen und Sümpfen, oder von Bändertonen (Gletschermilch), welche in glazialen Stauseen zwischen den fluvioglazialen Schottern und Sanden zur Ablagerung kamen.

Aber für die sogenannten interglazialen Zeiten müssen wir infolge der Definition der Polyglazialisten, daß diese Zeiten einem wärmeren Klima in den Alpen entsprechen, mehr verlangen als solche intramoränalen Schotter, Sande, Tone und Torfe; es muß uns das wärmere Klima zwischen zwei Eiszeiten nachgewiesen werden durch eine Fauna und Flora, welche während der wärmeren Interglazialzeiten in den Alpen gelebt hätten und welche uns in den sogenannten interglazialen Ablagerungen fossil aufbewahrt worden wären.

Eine Fauna, die ein wärmeres Klima zwischen Eiszeiten anzeigen würde, ist niemals aus intramoränalen Schichten bekannt geworden; alle Mollusken, so Unioniden, Anodonten, Paludinen, Limnaeen, Bythinien, welche gelegentlich, wenn auch selten in intramoränalen Ablagerungen der Alpen gefunden wurden, kommen überall im Diluvium von Europa vor und leben noch jetzt in den Gewässern der Schweiz und in den anderen alpinen Ländern oder in Deutschland. Von Land-

säugetieren wurden nur ganz wenige Reste innerhalb der Alpen gefunden; die meisten stammen aus paläolithischen oder neolithischen Wohnstätten des prähistorischen Menschen, welche außerhalb oder auf der Oberfläche der Moränen sich befinden. Daß niemals prähistorische Wohnplätze innerhalb der großen Alpentäler in intramoränalen Schichten gefunden worden sind, ist ein Beweis gegen die sogenannten Interglazialzeiten: denn in diesen klimatisch wärmeren Zeiten hätte ja der Mensch Gelegenheit gehabt, in die eisfrei gewordenen großen Alpentäler einzuwandern.

Eine solche Einwanderung zwar nicht vom Menschen, aber von einer wärmebedürftigen Flora in große Alpentäler soll an zwei Punkten — in den ganzen Alpen nur an zwei Punkten — nach Ansicht einiger Polyglazialisten stattgefunden haben.

Der eine Fundort einer angeblich interglazialen Flora liegt hier ganz nahe bei unserm Versammlungsorte, dort oben an der Solstein-Kette nördlich von Innsbruck, im oberen Höttinger Graben, 1200 m über dem Meere, ca. 600 m über dem Inn. In einem alten Abhangsschutte des Wetterstein-Kalkes, in der sogenannten Höttinger Breccie, wurde dort oben zuerst von dem um Tirols Geologie so verdienstvollen A. Pichler im Jahre 1859 eine fossile Flora entdeckt, welche die Geologen und Botaniker zunächst übereinstimmend für eine tertiäre Flora hielten; es war erst unserm verehrten Vorsitzenden A. Penck vorbehalten, die Flora der Höttinger Breccie als eine diluviale und zwar als eine interglaziale Flora anzusprechen. Ich habe in meiner Abhandlung vom Jahre 1910 eingehend nachgewiesen, warum wir der älteren Auffassung treu bleiben und die Rhododendron-Flora der Höttinger Breccie für eine jungtertiäre, jedenfalls für eine präglaziale halten müssen.

Ich will hier nur noch einen Beweis gegen die interglaziale Natur der Höttinger Breccie hervorheben. A. Penck nahm an, daß diese Breccie entstanden sei in der interglazialen Zeit zwischen seinen Riß- und Würm-Eiszeiten, d. h. also nachdem die größte Vergletscherung der Alpen vorüber war und vor der letzten Eiszeit, oder anders ausgedrückt nach den Altmoränen und vor den Jungmoränen Die Moränen und erratischen Blöcke des Inn-Gletschers der Haupteiszeit hatten nun bekanntlich die ganze Solstein-Kette bis zu 1800 m und höher überschritten; die Höttinger Breccie mit ihrer Flora ist ein Gehängeschutt in der Höhe von 1200 m. Wenn dieser Gehängeschutt nun jünger wäre als die Altmoränen, deren Blöcke noch jetzt höher liegen als die Höttinger Alm, warum frage ich, enthält dann die Höttinger Breccie im Roßfallehner Graben, aus der allein die fossile Flora her-

stammt, gar keinen Moränenschutt, kein einziges erratisches Geschiebe? Dies ist doch ein Zeichen dafür, daß diese Breccie mit der Wärme anzeigenden Flora älter ist als die Haupteiszeit, älter ist als Pencks Riß-Eiszeit, und daß die Geologen vor Penck recht hatten, als sie diese pontische Flora aus 1200 m Meereshöhe als eine jungtertiäre und präglaziale ansahen.

A. Penck hatte die weiße Breccie aus dem Roßfallehner Graben zeitlich indentifiziert mit anderen Gehängeschuttbreccien, wie sie an vielen Orten an den steilen Abhängen der Bergketten über dem Inn-Tale vorkommen; so führt A. Penck (a. a. O. S. 389) an, daß die Herren Ampferer und Hammer an der Mieminger Kette in 2200 m Meereshöhe eine Gehängeschutt-Breccie angetroffen hätten, die erratisches Material enthielt. Solcher Gehängeschutt mit erratischem Material ist ja dann jünger als die Haupteiszeit, — aber diese Breccie enthält dann auch keine fossile pontische Flora. Gehängeschutt konnte sich zu jeder Zeit bilden, seitdem die Alpen erhoben wurden; er bildet sich noch jetzt an allen Steilgehängen — auch hier an den Solstein- und Mieminger Bergketten.

Ein zweiter Fundort derselben fossilen pontischen Flora war seit längerer Zeit den italienischen Geologen als jungtertiär bekannt: das sind die Seekreide-Ablagerungen von Pianico im Borlezza-Tale, nahe bei Lovere am Iseo-See, also auf der Südseite der Alpen, aber noch mitten zwischen hohen Gebirgsketten. A. Baltzer hatte behauptet, daß diese Seekreide, welche dieselbe Flora wie die Höttinger Breccie und ganz besonders reichlich Blätter vom Rhododendron ponticum enthält, nicht nur von den Moränen des alten Oglio-Gletschers überlagert, sondern auch von Moränen unterteuft würde.

Durch eine genaue Untersuchung des Fundortes der fossilen Pflanzen in der Borlezza-Schlucht konnte ich nachweisen, daß unter dieser Seekreide keine Moräne sichtbar ist, und daß A. Baltzer die weiter abwärts von dem Pflanzenfundorte in die Borlezza-Schlucht hinabziehenden glazialen Moränenmergel und Bändertone mit der aufwärts unter der Moräne anstehenden älteren Seekreide irrtümlich identifiziert hatte[1]).

Der Seekreide von Pianico habe ich auch wegen ihrer Ähnlichkeit mit der Seekreide im Becken von Leffe, welche im Gandino-Tale nahe

---

[1]) Die Lagerung der Seekreide und der hängenden Moräne siehe in dem Längsprofil Nr. 11, S. 93 in meiner Abhandlung über die Einheit und die Ursachen der Eiszeit in den Alpen; Darmstadt 1910.

westlich vom Iseo-See mit Braunkohlen wechsellagert, ein pliozänes Alter zugeschrieben. L. Rütimeyer hatte bereits im Jahre 1875 diesen Vergleich gezogen[1]). Von Leffe stammen unter anderen Landsäugetieren, deren Reste im Museum zu Mailand aufbewahrt liegen, die beiden typischen Arten des Oberpliozäns vom Val d'Arno oberhalb Florenz: *Elephas meridionalis* und *Rhinoceros etruscus*.

Es ist aber vor allem die fossile Flora, welche aus der Seekreide von Pianico ebenso wie aus der Höttinger Breccie einen pliozänen, keinen diluvialen Charakter zeigt. Die charakteristischen Pflanzen beider Fundorte sind *Rhododendron ponticum* und *Buxus sempervirens*, welche in den Alpen jetzt nicht mehr wild wachsen, sondern einer wärmeren südlichen Flora angehören, wie sie im pontischen Gebiete von Klein-Asien üppig gedeiht.

Daß diese Floren von Pianico und Hötting keine diluviale Floren sind, erkennen wir aus dem Vergleiche derselben mit den bekanntesten diluvialen Floren aus den Schieferkohlen von Dürnten und Uznach bei Zürich oder mit den Floren aus den schweizer oder deutschen Torfablagerungen, die sich gelegentlich unter oder zwischen den Moränen der diluvialen Eiszeit eingelagert vorgefunden haben. Diese echten diluvialen Floren stimmen nach dem Urteile aller Botaniker im wesentlichen mit der jetzt lebenden alpinen Waldflora überein; ebenso entspricht die Klein-Flora der diluvialen Dryastone der jetzt in den Hochalpen lebenden Dryas-Flora.

Die Höttinger und Pianico-Rhododendron-Flora fällt dagegen ganz aus dem Charakter unserer mitteleuropäischen Waldfloren heraus; sie entspricht nach dem Urteil der Botaniker, die sich mit ihr beschäftigt haben, einem wärmeren Klima. Auf welchem Wege aber sollte eine solche Flora aus den südpontischen Gebirgen oder aus noch südlicheren Gegenden plötzlich hierher auf die 2600 m hohe Solstein-Kette gelangt sein — nach der Ansicht von A. Penck sogar unmittelbar nach der Haupteiszeit?

Hiermit komme ich zum zweiten Teile meines heutigen Themas, zu der wichtigen Frage: welches waren die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen?

Die Interglazialisten nehmen ein drei oder vier oder mehrmals wechselndes „Klima" während der diluvialen Zeit in den Alpen an: jeder Vorstoß der alpinen Gletscher bedeutet ihnen das Einbrechen

[1]) L. Rütimeyer: Über Pliocän und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen. Basel 1875, S. 41: „Das Tal von Gandino mit den übrigen Umgebungen des Iseo-Sees erweist sich als der nördlichste bis jetzt bekannt gewordene Vorposten, zu welchem sich die pliozänen Säugetierfaunen Italiens einst ausdehnten."

eines kälteren, jeder Rückzug das Einbrechen eines wärmeren Klimas. Dies ist keine wissenschaftliche Erklärung einer Naturerscheinung: das Wort „Klima" ist hier identisch mit der angeblich beobachteten Tatsache des Vorstoßes und Rückzuges der Alpen-Gletscher; es ist kein Begriff an sich, der eine Ursache angäbe für eine angestellte Beobachtung. In dem Werke von A. Penck und E. Brückner ist kein Versuch gemacht worden, eine Ursache der angeblichen vier oder fünf Klimaschwankungen ausfindig zu machen; auch sucht man darin vergeblich ein Wort über die allgemeine Ursache der alpinen Eiszeit.

Die geologische Wissenschaft ist nicht vor einem solchen *non liquet* oder *ignorabimus* stehen geblieben. Vielmehr gibt es eine stattliche Literatur und zahlreiche voneinander abweichende Ansichten über die Ursachen der diluvialen oder auch älterer Eiszeiten auf der Erde. In den geologischen Lehrbüchern wird meistens die Meinung vorgetragen, daß die Vergletscherung während des Diluviums eine „allgemein" auf der Erde verbreitete Erscheinung gewesen sei, und daß daher die Ursache derselben auch nur eine „allgemeine", und zwar entweder eine allgemein tellurische oder eine allgemein kosmische gewesen sein könne. Eine solche Verallgemeinerung des eiszeitlichen Phänomens stimmt nicht mit der tatsächlichen Verbreitung der diluvialen Gletscherablagerungen auf der Erde überein.

Sie sehen hier auf dieser Erdkarte mit blauer Farbe diejenigen Gebiete der Kontinente und Inseln angegeben, auf denen eine diluviale Vergletscherung bisher nachgewiesen werden konnte: Sie sehen, daß diese Gebiete nur einen recht kleinen Teil der ganzen Erde betreffen. Zugleich ist auf dieser Karte mit etwas dunklerer blauer Farbe die jetzige Verbreitung von Gletschereis — natürlich nur ungefähr bei dem kleinen Maßstabe dieser Erdkarte — eingezeichnet; Sie sehen, daß die diluviale Eisbedeckung der Erde mit der jetzigen Vergletscherung räumlich zusammenhängt und gewissermaßen nur eine Verstärkung der jetzt auf den Hochgebirgen vorhandenen Gletscher gewesen ist.

Sie können außerdem erkennen, daß die einzelnen diluvialen Gletschergebiete durchaus keine gleichmäßige Verbreitung der Eisbedeckung zeigen: besonders hervorzuheben ist die geringe Vergletscherung des großen asiatischen Kontinentes! Selbst in dem höchsten und breitesten Gebirge der Erde, im Himalaya und seinen Parallelketten ist keine größere diluviale Vergletscherung vorhanden gewesen; Sven Hedin ist auf seinen Reisen in den nördlichen Teilen der zentralasiatischen Gebirgsketten keinen alten Moränen außerhalb der jetzigen Vergletscherung begegnet; und gestern haben wir von den Herren G. Merzbacher und Machatschek gehört, daß sie nur geringe Spuren

einer früheren Vergletscherung im Tian-Schan auffinden konnten.

Aber noch bedeutsamer ist, daß die nordische Vergletscherung, welche Nord-Europa von England bis Süd-Rußland mit Eis zur Diluvialzeit überzogen hatte, nicht einmal das ganze Ural-Gebirge bedeckte: am Dnjepr und am Don reichte der Südrand der russischen Eisdecke bis über den 50.° n. Br. (Höhe von Mainz); vom Don aber zieht die Grenze des Eises nach Norden bis zum nördlichsten Teile des Ural-Gebirges, so daß das große Flußgebiet der Wolga und der Kama zum größten Teil, und das Ural-Gebirge südlich von 65° n. Br. frei waren von der skandinavischen Eisbedeckung.

Die eigentümliche Grenzlinie der nordischen Eisdecke in Nord-Europa allein für sich betrachtet macht es schon klar, daß von einer „allgemeinen" Vergletscherung der Erde zur Diluvialzeit nicht die Rede sein kann. Dann müßten doch alle Gebirge der Erde gleichmäßig vergletschert gewesen sein! Für Amerika ist mit Recht hervorgehoben worden, daß bei einer solchen allgemeinen Vergletscherung vor allen Dingen die südamerikanischen Anden und ihre östlichen Vorländer mindestens ebenso vergletschert gewesen sein müßten, wie Nord-Amerika, wo die nordische Eisdecke bis St. Louis und New York, also südlich des 40.° n. Br. (das ist die Höhe von Neapel) hinabreichte; statt dessen endigen die Gletscherspuren, soweit sie überhaupt auf der Höhe der südamerikanischen Anden zwischen den Wendekreisen vorhanden sind, in 4000 m Meereshöhe, — das ist auf die Alpen übertragen die Höhe nur der allerhöchsten Alpenspitzen!

Umgekehrt sind jetzt unter dem Äquator die großen Vulkanberge in Ost-Afrika (Kibo, Kenia, Ruwenzori) bei 4800—5000 m Höhe und die Zentralgebirge auf Neu-Guinea bei 5000 m Höhe vergletschert.

Wir erkennen hieraus, daß sowohl die jetzigen als die diluvialen Vergletscherungen von Ländern und Gebirgen keine allgemein tellurischen oder gar kosmischen Ursachen gehabt haben können, sondern daß diese Vergletscherungen abhängig sind von örtlichen Verhältnissen. Ein Gebirge trägt jetzt eine Eiskappe, wenn es hoch genug in die kalten Luftschichten aufragt — auch unter dem Äquator, und zwar hier schon bei 5000 m über dem Meere.

Dieselben örtlichen Verhältnisse, unter denen jetzt die Gebirge vergletschern, müssen wir auch für die diluvialen Vergletscherungen annehmen: das heißt diejenigen Gebiete der Erde, welche zur Diluvialzeit stark vergletschert waren, wie Skandinavien und wie hier unsere Alpen, müssen zur Zeit ihrer Vergletscherung höher über dem Ozean gestanden haben als jetzt.

Dies ist keine neue Theorie, um die Eiszeit zu erklären; sie ist

schon oft als Ursache der diluvialen Vergletscherung ausgesprochen worden. Ich habe nur versucht in meinen Abhandlungen, diese Theorie für Nord-Europa und für die Alpen durch regionale tektonische Bewegungen in diesen Ländern im einzelnen zu begründen.

Den Geographen erscheint die Erdoberfläche als etwas Festes und Unbewegliches; wir Geologen kennen aus dem Studium der Erdgeschichte den fortdauernden Wechsel von Ozean und Kontinent, besonders in der jüngsten, in der tertiären Periode der Erdgeschichte, in welcher erst die hohen Gebirge der Erde, in welcher erst die Alpen entstanden sind, erst aus dem Ozean emporgehoben wurden.

Solche tektonischen Bewegungen haben auch noch während der diluvialen Zeit stattgefunden: wir kennen sie für die nordeuropäischen Gebirge und Küstenländer, wir kennen sie für die Oberrheinische Tiefebene, wir kennen sie für die Tief-Schweiz. Diluviale Verwerfungen konnten wir bis zu 300 m Sprunghöhe z. B. bei Mainz nachweisen. Die Lösung von tektonischen Spannungen im Erdgewölbe spüren wir noch jetzt in den Erdbeben im ganzen Bereiche des Erdkreises.

Besonders deutlich kennzeichnet sich das Absinken der Küsten unter den Meeresspiegel in den Fjordbildungen; es wird wohl jetzt von keiner Seite mehr geleugnet, daß die Fjorde ehemals Gebirgstäler waren, welche nunmehr unter dem Meeresspiegel liegen.

Ein geistreicher Geograph, Oscar Peschel, hatte schon im Jahre 1866 die Hypothese aufgestellt[1]), daß die Fjord-Bildungen irgendwie mit der Eiszeit in ursächlichem Zusammenhange ständen, und daß daher Fjorde nur in den kälteren Zonen der Erde existieren. Diese alte Peschelsche Theorie findet sich noch jetzt in geographischen Lehrbüchern; da jedoch unzweifelhafte Fjordbildungen auch an wärmeren Küsten der Erde vorkommen, wie z. B. an der dalmatinischen Küste, wo von einer ehemaligen Vergletscherung keine Rede ist, wurde die Bezeichnung „Rias-Küsten" erfunden.

Man wird nicht leugnen wollen, daß der Meerbusen von Cattaro ebenso ein zufällig unter den Meeresspiegel abgesunkenes Gebirgstal ist, wie jeder typische Fjord an den norwegischen oder grönländischen Küsten; sogar eine kleine unterseeische Schwelle ist im Ausgange der Bocche di Cattaro vorhanden.

Oscar Peschel hatte damals bereits nach einer Anregung von Charles Lyell die italienischen Alpenseen als Fjorde, als Teile des

---

[1]) Oscar Peschel: Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde als Versuch einer Morphologie der Erdoberfläche. 3. Aufl. S. 9—23: Die Fjordbildungen. Leipzig 1878.

ehemaligen lombardischen Meeres betrachtet und hatte auch diese alpinen Fjorde mit der diluvialen Eiszeit in ursprüngliche Verbindung gebracht; aber natürlich in seinem Sinne, daß nämlich auch diese Seen von den Alpengletschern auserodierte ehemalige Täler gewesen seien.

Ich sehe mit Albert Heim nicht nur die italienischen Seen, sondern auch die schweizer Seen und ebenso die Seen der österreichischen Alpen als ertrunkene Täler an. Daraus folgt, daß die Alpen gegenüber einem früheren Stadium während der jüngeren Diluvialzeit tiefer eingesunken und also durch tektonische Bewegungen absolut niedriger geworden sind.

Andererseits beweist die Anlagerung der Molasse an die Jura-Ketten, z. B. im Aargau, daß das Schweizer Jura-Gebirge erst in jüngster Zeit relativ höher über die Tief-Schweiz emporgehoben oder daß die Molasse am Südrande des Jura-Gebirges tiefer abgesunken ist.

Ich kann hier nicht näher eingehen auf die spezielle Lagerung der fluvioglazialen Schotter-Terrassen und auf die Einwirkung der tektonischen Bewegungen auf die Flußerosionen, wie wir sie besonders charakteristisch entwickelt sehen im Aargau: so hier auf diesen schönen geologischen Karten, die Professor F. Mühlberg-Aarau im Maßstabe 1:25 000 mit großer Sorgfalt aufgenommen hat; es sind diese Aargauer Karten meines Wissens die einzigen geologischen Karten aus den Glazialgebieten der Alpen, welche in diesem großen Maßstabe im Farbendruck veröffentlicht wurden.

Ich fasse zum Schlusse den Hauptinhalt meines Vortrages zusammen. „Interglaziale" Zeiten und „interglaziale" Ablagerungen in dem Sinne, wie diese Begriffe bisher aufgefaßt wurden, sind in den Alpen nicht nachzuweisen; das heißt, es wechselten während der Eiszeit der Alpen nicht wärmere und kältere Perioden mehreren als miteinander ab. Vielmehr hat es nur e i n e kalte Zeit in den Alpen gegeben, in der die Gletscher der Hochalpen durch die bereits vorhandenen Täler hinabflossen und die Vorländer des Gebirges mehr oder weniger überflutet haben. Durch die eine große Eisüberflutung also während der sog. Haupteiszeit wurden die „Altmoränen" abgesetzt und die erratischen Blöcke verbreitet bis auf den Schweizer Jura und bis auf die Schwäbische Alp.

Diese Hochflut der Gletscher entstand durch eine höhere Erhebung des Alpengebirges; die Zentral-Alpen mögen damals zur mittleren Diluvialzeit 1300—1500 m höher als jetzt über dem Meeresspiegel emporgeragt haben.

Durch große regionale tektonische Bewegungen in der jüngeren

Diluvialzeit senkten sich die Alpen mit dem ganzen nördlichen und westlichen europäischen Kontinente plötzlich tiefer ab im Verhältnis zum Ozean. Infolge dieser Absenkungen entstand in Nord-Europa ein etwas wärmeres Klima als vorher und die Gletscher der Alpen zogen sich rasch zurück bis zu den ersten Rückzugslinien der Jungmoränen; auf diesen Linien blieb der Eisrand lange Zeit stehen, so daß sich jene typischen Moränen-Landschaften bilden konnten, wie wir sie aus der Tief-Schweiz von Solothurn bis zum Bodensee, oder wie wir sie von der Oberbayerischen Hochebene, oder wie wir sie als südliche Umwallung der italienischen Seen kennen.

Nachfolgende tektonische Absenkungen des nordeuropäischen Kontinentes bewirkten schließlich weitere Rückzugsetappen der alpinen Gletscher in den großen Flußtälern talaufwärts; bis zu dem letzten Resultate, das wir jetzt vor uns sehen, wo die Gletscher wieder wie zu Anfang der Diluvialperiode hoch oben auf den Zentralketten der Alpen liegen.

Die höchste Erhebung und daher die stärkste Vergletscherung der Alpen hatte in der Schweiz stattgefunden. Daher begegnen wir auch dort den größten Höhendifferenzen zwischen den verschiedenen glazialen Ablagerungen; insbesondere wuchsen diese Differenzen am stärksten im Zuflußgebiete des Rheins, im Aargau und am Bodensee, weil diese Gegenden sich entwässerten gegen die während der diluvialen Zeit immer tiefer absinkende Oberrheinische Tiefebene, welche abwärts von Basel liegt.

Je weiter nach Osten, um so mehr verschwächen sich in den Alpen alle glazialen Erscheinungen, in der Diluvialzeit gerade so wie jetzt. Der Murtal-Gletscher endigte bereits oberhalb Judenburg zur Hauptеiszeit. Diese Abschwächung des Glazial-Phänomens nach Osten erkläre ich daraus, daß die Ost-Alpen auch während der mittleren Diluvialzeit niemals so hoch erhoben worden sind, wie die Schweizer und Savoyer Alpen.

Die morphologischen Details, wie sie uns so vortrefflich in dem Werke von A. Penck und E. Brückner geschildert worden sind, bleiben unverändert bestehen; nur ihre Deutung wird zum Teil eine andere. Und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen sind nicht in allgemein klimatischen Zuständen der gesamten Erde zu suchen, sondern in örtlichen und regionalen tektonischen Bewegungen des nordeuropäischen Kontinentes.

(Diskussion s. Bericht über die 3. Sitzung B.)

13.

Die Beziehungen des Deutschen Geographentages zum Deutschen Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Albrecht Penck-Berlin.

(4. Sitzung).

Eine großzügige Bewegung zugunsten des biologischen Unterrichtes an höheren Schulen ist auf der 73. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte im Jahre 1901 eingeleitet worden. Zoologen und Botaniker, Mineralogen und Geologen, Anatomen und Physiologen nahmen eine Reihe von Thesen an, in welchen sie auf die große Bedeutung der Biologie als Unterrichts-Gegenstand hinwiesen, betonend, daß diese Wissenschaft eine Erfahrungswissenschaft ist, welche in formaler Hinsicht zum Beobachten anregt, in sachlicher Beziehung eine Reihe wichtigster Kenntnisse vermittelt und ethisch die Achtung vor den Gebilden der organischen Welt, das Empfinden der Schönheit und Vollkommenheit des Naturganzen weckt und so zu einer Quelle reinsten Lebensgenusses wird.

Ein Komitee zur Förderung des biologischen Unterrichtes an höheren Schulen wurde auf der Hamburger Versammlung eingesetzt, welches den Hamburger Thesen weiteste Verbreitung gab und Zustimmung von fast 800 Fachgenossen erhielt. Es reichte bereits am 1. Dezember 1901 eine Eingabe an sämtliche deutsche Unterrichtsverwaltungen zur Empfehlung eines zeitgemäßen und notwendigen biologischen Unterrichtes an den höheren Schulen.

Der Naturforschertag zu Cassel machte 1903 die Hamburger Thesen zu den seinigen und ging zugleich einen Schritt weiter, indem er beschloß, bei einer späteren Versammlung die Gesamtheit der Fragen des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtes zum Gegenstand einer umfassenden Verhandlung zu machen, nachdem

Mathematiker und Physiker erklärt hatten, daß eine stärkere Pflege der Biologie auf der Schule auch ihnen sehr sympathisch sei. So war eine Fühlungnahme der vom Naturforschertag ausgegangenen Bewegung zugunsten des biologischen Unterrichtes mit einer schon längere Zeit im Zuge befindlichen Bewegung zur Ausgestaltung des mathematischen und physikalischen Unterrichtes hergestellt. Auch an die Erdkunde wurde — allerdings nur beiläufig gedacht —, indem Kraepelin als Endziel des naturgeschichtlichen Unterrichtes nicht die Darbietung biologischer Einzelkenntnisse erblickte: „Eine zureichende Kenntnis der uns umgebenden Welt des Erdballes und seiner Gebilde muß als Endziel gelten, und in diesem Sinne können wir es nur mit Freude begrüßen, wenn der biologische Unterricht in seiner weiteren Ausgestaltung zu einer allgemeinen Kosmographie sich entwickelt, in der auch Erd- und Völkerkunde ihr Recht finden".

1904 stand die Frage des naturwissenschaftlichen Unterrichtes auf der Tagesordnung des Naturforschertages zu Breslau. Die Forderungen von biologischer und mathematisch-physikalischer Seite wurden in großen Zügen zusammengefaßt; aber der Erdkunde wurde nicht weiter gedacht, als durch einen Hinweis von Fricke auf einen Aufsatz von Hermann Wagner, worin der nähere Anschluß des geographischen Unterrichtes an den naturwissenschaftlichen befürwortet wurde. Dies würde am wirksamsten dadurch erreicht werden, wenn das Studium und die Erwerbung der Lehrbefähigung in der Geographie noch häufiger, als es vielleicht jetzt schon geschieht, mit dem der Naturwissenschaften verbunden würde. Zur weiteren Beratung der Frage wurde eine zwölfgliederige Kommission eingesetzt; aber in dieser war kein Vertreter der Erdkunde. Diese Kommission unterbreitete dem Naturforschertage in Meran 1905 eine Reihe von Reformvorschlägen, bestehend in Einzelberichten über den Unterricht in der Mathematik, in der Physik, in der Chemie nebst Mineralogie und in der Zoologie nebst Anthropologie, Botanik und Geologie an den neunklassigen höheren Lehranstalten. Im Anschluß an den Bericht über den Unterricht in Chemie und Biologie formulierte die Kommission auch die Beziehungen des erdkundlichen Unterrichtes zu dem naturwissenschaftlichen, und zwar wie folgt:

> „Gegenüber einer vielfach verbreiteten Meinung, daß auch die Geographie in den Lehrplan des naturwissenschaftlichen Unterrichtes einzubeziehen sei, vertritt die Kommission den Standpunkt, daß für eine derartige Verknüpfung gegenwärtig noch die erforderlichen Voraussetzungen fehlen.
>
> Sie hält sich aber für verpflichtet, ihr Interesse für den

Unterricht in der Erdkunde in folgenden Sätzen auszusprechen:

1. Der Unterricht in der Erdkunde ist an allen höheren Schularten in angemessener Weise bis in die oberen Klassen durchzuführen.

2. Der erdkundliche Unterricht muß wie jeder andere von fachmännisch vorgebildeten Lehrern erteilt werden.

3. Es ist wünschenswert, daß das Studium der Erdkunde auf allen Universitäten zu den naturwissenschaftlichen Studien in nähere Beziehungen tritt.

Im übrigen herrschte darüber allgemeine Übereinstimmung, daß in Anbetracht der sehr verschiedenartigen Vorbildung der in der Erdkunde unterrichtenden Lehrer und der über die Vorbildung bestehenden Vorschriften der Prüfungsordnungen der erdkundliche Unterricht auf den höheren Schulen von den naturwissenschaftlichen Grundlagen der Geographie zu entlasten ist, und daß diese in den naturwissenschaftlichen Lehrplänen Berücksichtigung finden müssen. Die vorliegenden Entwürfe sind von diesem Standpunkte aus bearbeitet, wie es in entsprechender Weise auch mit den gleichzeitig vorgelegten mathematischen und physikalischen Lehrplänen geschehen ist".

So soll die Mathematik in der Unter-Prima mathematische Geographie einschließlich der Lehre von den Kartenprojektionen behandeln, die Physik in der Ober-Prima kosmische Mechanik: Keplersche Gesetze, Newtons Gravitationsgesetz und das Gravitations-Potenzial, Rotation der Weltkörper, Foucaults Pendelversuch, Präzession der Nachtgleichen, physikalische Eigenschaften der Weltkörper, Weltbildungshypothesen, nachdem bereits in der Unterstufe die elementarsten Begriffe der astronomischen Geographie im Anschluß an die eigene Anschauung der Schüler, die Bewegungen von Sonne und Mond in bezug auf die Erde und den Fixsternhimmel als erste orientierende Einführung in die Kopernikanische Lehre behandelt und bei Behandlung der Wärmelehre die Wärmevorgänge in der Atmosphäre berücksichtigt worden sind. Die Botanik ferner gewährt in der Ober-Sekunda einen besonderen Hinweis auf die geographische Verteilung der Vegetation auf der Erde, nachdem in der Unterstufe bereits den ökologischen Begriffen der Pflanzenvereine, Wiese und Wald, namentlich auf Ausflügen Beachtung geschenkt worden ist. In Ober-Prima soll

ferner Geologie behandelt werden, nachdem ein großer Teil der Fragen aus der allgemeinen Geologie schon in den mittleren Klassen durch Beobachtungen auf gemeinschaftlichen Ausflügen und im Anschluß daran im naturwissenschaftlichen und geographischen Unterrichte vorbereitet worden ist. Der geologische Unterricht der Ober-Prima soll umfassen:

A. Allgemeine Geologie.

1. Wirkung des Wassers. Erosion und Abrasion, Ablagerung von gröberen und feineren Materialien; Geröll, Kies, Sand und Schlamm. Bildung von Kalkstein, Schiefer, Sandstein u. s. w. Verfestigung der losen Massen, Struktur und Mächtigkeit derselben. Süßwasser- und Meeresablagerungen, brakische und Deltaablagerungen. Gehalt an organischen Resten. Die chemischen Wirkungen des Wassers, Umwandlungen, Auslaugung (Höhlenbildung), Zersetzung und Verwitterung der Gesteine, Entstehung von Gips- und Steinsalzlagern, von Ackererde, Mergel, Lehm, Ton, Porzellanerde u. s. w.

Gletscherbildungen. Moränen, Norddeutsche Tiefebene.

Quellenkunde. Atmosphärische Niederschläge, Wassergebiet der Quellen, artesische Brunnen, Grundwasser. Verunreinigung durch anorganische und organische Stoffe. Stahlquellen, Solquellen u. s. w.

2. Die Tätigkeit des Windes. Dünen, Lößablagerung u. s. w.

3. Gesteinsbildende Tätigkeit der Pflanzen und Tiere. Torf, Braunkohlen, Steinkohlen, Korallenriffe, Muschelbänke u. s. w.

4. Vulkanische Erscheinungen. Entstehung der Erde, Aufbau des Erdballs aus Glutkern, Erdrinde, Wasser- und Lufthülle. Vulkane und deren Tätigkeit, Eruptivgesteine: Granit, Basalt, Lava, Tuff, Asche, Schlacken u. s. w. Heiße Quellen.

5. Gebirgsbildung. Veränderung der ursprünglichen Lagerung; Faltungen, Mulden, Sättel, Spalten und deren Ausfüllungen (Erze), Verwerfungen, Rutschungen, Hebung und Senkung des Bodens. Erdbeben. Gebirge, Abrasionsflächen, Schichtebenen, Steilhänge, Gebirgsrücken, Täler. Gebirgsketten.

B. Elemente der historischen Geologie und Formationskunde.

Leitfossilien. Geographische Verbreitung der Formationen.

C. Elemente der Paläontologie.

Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt in den geologischen Perioden, insbesondere z. B. erstes Auftreten, größte Entwicklung bzw. Aussterben der Gefäßkryptogamen, der Nadel- und Laubhölzer, der Trilobiten, Ammoniten, Belemniten. Erstes Auftreten und Entwicklung der Fische, Saurier, Vögel und Säugetiere.

Bei Ausflügen können die Grundlagen zu einer biologischen und geologischen Heimatkunde gelegt werden, die auch für den Unterricht der Erdkunde von Bedeutung ist. —

Alles dies wurde im Herbste 1905 dem Naturforschertag in Meran vorgetragen. Bereits im Frühjahr desselben Jahres erhielt die ständige Kommission für den erdkundlichen Unterricht des Deutschen Geographentages offiziell Kenntnis von den drei aufgestellten Leitsätzen. Auf dem Geographentag zu Danzig Pfingsten 1905 konnte Heinrich Fischer sie mitteilen; er begrüßte die beiden ersten; denn sie decken sich mit Anforderungen, welche der Geographentag gestellt hat, so lange er besteht, und auch den dritten begrüßte er, denn es würde sich gegen ihn nichts Stichhaltiges vorbringen lassen. Er bat daher, ihn zu ermächtigen, Herrn Professor Fricke in Bremen mitteilen zu dürfen, „daß wir den Herren für ihre Leitsätze zu lebhaftestem Danke uns verpflichtet fühlen". Als aber dann auf dem Naturforschertag die an die Leitsätze anschließenden Bemerkungen und die dementsprechend ausgearbeiteten Lehrpläne bekannt wurden, hat sich in den Kreisen, welche die Leitsätze wärmstens begrüßten, ein Gefühl schwerer Enttäuschung ausgelöst, welches auf dem Nürnberger Geographentage 1907 zum Ausdruck kam. Der Vorsitzende der schulgeographischen Kommission erblickte in den dem Naturforschertage vorgelegten Lehrplänen eine Zerpflückung der Erdkunde und gab sein Bedauern über eine den Interessen eines gedeihlichen Erdkunde-Unterrichtes so feindliche Haltung Ausdruck, jedoch hinzufügend, daß dieselbe sich nur aus dem Fehlen eines geographischen Fachmannes in der Kommission erklären ließe. Alois Geistbeck sprach von der Gefahr, daß der Geographie, einem der ältesten und praktisch wichtigsten Lehrgegenstände, von der Biologie, einem der jüngsten Zweige der beschreibenden Naturwissenschaften, der Rang abgelaufen würde. Er erblickte in der Entlastung des erdkundlichen Unterrichtes in den höheren Schulen von seinen naturwissenschaftlichen Grundlagen den Versuch, diesen Lehrgegenstand seines historischen Charakters zu entkleiden und ihn sozusagen zu vierteilen: hiergegen Stellung zu nehmen, sei Aufgabe des Geographentages. Er regte die Ausarbeitung einer Denkschrift zur Reform des geographischen Unterrichtes an den

höheren Schulen an. Entsprechend dieser Anregung, wurde die ständige Kommission für den erdkundlichen Unterricht mit der Abfassung einer ausführlichen Denkschrift beauftragt.

Die Kommission erwirkte die Aufnahme des Antragstellers in ihrer Mitte und beauftragte ihn, nachdem dies geschehen war, mit der Aufstellung einer allgemeinen Arbeitsgrundlage. Diese lief im Sommer 1908 ein und wurde allen Mitgliedern der Kommission in Abschrift zur Kenntnis gebracht. Sie lieferte die Grundlage zu den Reformvorschlägen für den erdkundlichen Unterricht an den höheren Schulen, welche dem Geographentag zu Lübeck vorgelegt wurde. Geistbeck schilderte darin die Bedeutung der Erdkunde und erdkundlicher Bildung für das deutsche Volk in der Gegenwart. Langenbeck behandelte die Lehrziele, die Lehrmethode und die Lehrpläne des erdkundlichen Unterrichtes. Heinrich Fischer äußerte sich über den geographischen Fachlehrer. Geistbeck besprach die äußere Einrichtung des erdkundlichen Unterrichtes an den höheren Schulen, die geographischen Sammlungen; Ludwig Neumann endlich die berufliche Vor- und Fortbildung der Geographielehrer.

Der Pfingsten 1909 zu Lübeck versammelte XVII. Deutsche Geographentag hat diese Reformvorschläge nicht angenommen, sondern eine Auswahl von Leitsätzen getroffen, welche die wesentlichen Aufgaben des erdkundlichen Unterrichts in fünf, im wesentlichen der Denkschrift von Langenbeck entnommenen Punkten zusammenfassen. Diese verlangen neuerlich die Fortführung des Geographie-Unterrichts durch sämtliche Klassen aller höheren Schulgattungen und eine streng sachliche Vorbildung der Geographielehrer. Es wurde ferner empfohlen, das Studium der Erdkunde entweder mit dem der biologischen Naturwissenschaften und der Geologie oder mit dem der Mathematik und Physik oder mit dem der Geschichte zu verbinden.

Unterdessen waren die Arbeiten der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte weiter fortgeschritten. Die Meraner Beschlüsse gewährten dafür eine feste Grundlage. Dem Stuttgarter Naturforschertage wurden 1906 Vorschläge für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht an den sechsklassigen Realschulen unterbreitet. Auch diese Vorschläge nehmen auf die Erdkunde wieder nicht Bezug; nur beiläufig wird bemerkt, daß für ein elementares Verständnis der Abhängigkeit der Pflanzen- und Tierwelt von den Klima- und Bodenverhältnissen fruchtbar gemacht werden kann, namentlich wenn der geographische Unterricht mit dem naturwissenschaftlichen zusammenwirkt oder besser in einer Hand vereinigt ist. 1907 unter-

breitete endlich die Kommission dem Naturforschertage in Dresden Reformvorschläge über die Lehrerausbildung, wobei sie Anregungen verwertete, welche Fachleute auf dem Gebiete der Biologie, der Chemie, der Physik, Mathematik, Botanik und Geologie auf Grund von Einladungen der Kommission in einzelnen Schriften ausgesprochen hatten. Von diesen Schriften nimmt die von Steinmann über den Unterricht in Geologie und verwandten Fächern auf Schule und Universität (Natur und Schule. VI. 1907. 241) besonders Rücksicht auf die Geographie und erörtert in dem Abschnitte „Die Stellung der Geologie im allgemeinen" eingehender die Beziehung von Geologie und Geographie. Der großen Entwickelung anerkennend gedenkend, welche die Geographie im letzten Jahrzehnt in Deutschland nach allen Richtungen gefunden, äußert Steinmann aber auch, daß die Geographie, wenn sie den Anspruch auf eine nicht nur formale, sondern auch in Wirklichkeit rationelle und systematische Wissenschaft erheben will, auf naturwissenschaftlicher und ganz besonders geologischer Grundlage fußen müsse. Die heutigen Prüfungsordnungen böten aber für eine naturwissenschaftliche Ausbildung der Geographielehrer nicht die geringste Garantie, und sie werde auf den Universitäten als ein minderwertiges Fach eingeschätzt.

Die Dresdener Reformvorschläge bezeichnen es als wünschenswert, das Studium der Geographie mit dem der Naturwissenschaften zu verbinden und den Unterricht in eine Hand zu legen. Scharf wird betont, daß die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer in zwei Gruppen zerfallen: eine mathematisch-physikalische und chemisch-biologische mit verschiedenen Arbeitsmethoden und sehr verschiedener Konzeption. Die chemisch-biologische Gruppe wird in folgende drei Fächer gegliedert:

a) Chemie,
b) Geologie, einschließlich Mineralogie,
c) Biologie (Botanik, Zoologie nebst Anthropologie).

Eine Erweiterung des Studiengebietes aus diesen Fächern könne durch philosophische Propädeutik oder Erdkunde geschehen. Diese Fächer seien nicht den mathematisch-naturwissenschaftlichen zuzurechnen, sie verwebten vielmehr gewisse Teile mathematisch-naturwissenschaftlicher Erkenntnis mit den Ergebnissen anderer Wissensgebiete; es könne daher nicht Aufgabe sein, über die Ausgestaltung der beiden Fächer bestimmte Vorschläge zu machen, man müsse sich vielmehr darauf beschränken, auf die hohe Bedeutung dieser Fächer nachdrücklich hinzuweisen.

Mit dem in Dresden erstatteten Berichte hat die Unterrichts-

kommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte ihre Tätigkeit abgeschlossen. In einem stattlichen Bande, betitelt: „Die Tätigkeit der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Leipzig, B. G. Teubner, 1907", hat A. Gutzmer die einzelnen erstatteten Berichte gesammelt und dazu ein reiches Literaturverzeichnis gesellt. Die weitere Arbeit geschah durch einen Zusammenschluß der bisher vom Naturforschertage und der von Mathematikern und Physikern bewirkten Bewegung zur Pflege des naturwissenschaftlichen Unterrichts einerseits und des mathematisch-physikalischen andererseits, und es ward unter starker Mitwirkung des Naturforschertages eine neue Organisation geschaffen, nämlich der Deutsche Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Dieser bildete sich am 3. Januar 1908 zu Cöln durch das Zusammentreten von Vertretern verschiedener Vereine. Es waren deren anfänglich 12, bis 1911 gesellten sich 8 weitere hinzu; folgende 20 Vereine waren bei Beginn jenes Jahres im Ausschuß vertreten:

1. Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte,
2. Deutsche Mathematiker-Vereinigung,
3. Deutsche physikalischeG esellschaft,
4. Göttinger Vereinigung zur Förderung der angewandten Physik und Mathematik,
5. Verein Deutscher Ingenieure,
6. Verband deutscher Elektrotechniker,
7. Verein deutscher Chemiker,
8. Deutsche Chemische Gesellschaft,
9. Deutsche Geologische Gesellschaft,
10. Geologische Vereinigung,
11. Deutsche Mineralogische Gesellschaft,
12. Deutsche Botanische Gesellschaft,
13. Deutsche Zoologische Gesellschaft,
14. Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts,
15. Anatomische Gesellschaft,
16. Deutsche Physiologische Gesellschaft,
17. Kongreß für innere Medizin,
18. Deutscher Medizinalbeamtenverein,
19. Gesellschaft für Kinderheilkunde,
20. Deutscher Verein für Psychiatrie.

Ein Blick über diese Liste läßt deutlich erkennen, daß hier ein Zusammenschluß aller jener verschiedener fachwissenschaftlichen Ge-

sellschaften stattgefunden hat, welche an einer besseren Pflege des Realienunterrichts auf höheren Schulen interessiert sind. Der Ausschuß ist jährlich zweimal zu Sitzungen zusammengetreten, über welche erst A. Gutzmer und später W. Lietzmann Berichte erstattet haben. Die Kommission hat ferner eine Reihe einzelner Schriften herausgegeben, welche auf das Unterrichtswesen der Naturwissenschaften in verschiedenen Schulgattungen Bezug nehmen, aber auch weiter ausgreifend wichtige allgemeinere Fragen behandeln, wie beispielsweise die Notwendigkeit der Errichtung einer Zentralanstalt für den naturwissenschaftlichen Unterricht oder Grundsätzliches zur Volksschullehrerbildung.

Der Deutsche Ausschuß, kurz DAMNU genannt, konnte Früchte ernten, welche die Unterrichtskommission des Naturforschertages gesät hatte. In einem Erlaß vom 4. November 1910 hat Seine Exzellenz der Preußische Unterrichtsminister Stellung genommen zur Pflege der Biologie in den höheren Schulklassen, und wenn auch, wie Fricke richtig bemerkt, die Summe des Erreichten zunächst noch ziemlich klein erscheinen mag, so leuchtet doch aus dem Erlasse ein hohes Interesse, welches die Unterrichtsverwaltung des größten deutschen Staates an der Pflege der Biologie an höheren Schulen nimmt. Ausgesprochen wird, daß es an den Oberrealschulen, „deren Eigenart auf einer gründlichen mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterweisung beruht, eine besonders dankbare Aufgabe sein wird, die verschiedenen naturwissenschaftlichen Lehrgebiete: Physik, Chemie, Biologie und Erdkunde in enge Beziehungen zu setzen und zu einem einheitlichen, in sich geschlossenen naturwissenschaftlichen Gesamtunterricht zusammenwirken zu lassen".

Der Deutsche Ausschuß hatte anfänglich keine nähere Verbindung mit den Geographen geplant, da diese bereits seit längerer Zeit in eigene Reformbewegungen eingetreten seien. Aber nach dem Lübecker Geographentage änderte sich diese Haltung. Zwar nahm der Deutsche Ausschuß auf die Lübecker Beschlüsse selbst nicht Bezug, aber in seinem Berichte für 1909 gab er die Leitsätze für die Ausbildung der Lehrer der Erdkunde (Geographie) auf der Universität wieder, welche die Versammlung Deutscher Philologen und Schulmänner im September 1909 zu Graz aufgestellt hat. Gelegentlich des Naturforschertages zu Königsberg 1910 fand eine Aussprache zwischen dem Vorsitzenden des Ausschusses, Herrn Professor Gutzmer statt. Diese führte schließlich dahin, daß der Zentralausschuß mich als seinen Vertreter in den Ausschuß entsandte. Damit waren endlich Beziehungen geknüpft zwischen den Bewegungen zur Hebung des mathematisch-naturwissenschaftlichen

und denen zur Hebung des geographischen Unterrichtes, wie sie zum Schaden der Sache bisher gefehlt hatten.

Eng sind in der Tat die fachlichen Beziehungen zwischen den beschreibenden Naturwissenschaften und der Erdkunde geworden. Was die Hamburger Thesen über den erzieherischen Wert der Naturwissenschaften sagen, gilt in vollem Umfange auch von der Geographie: auch sie ist Erfahrungswissenschaft, welche auf der Kunst des Beobachtens beruht, welche dem Schüler reiche sachliche Kenntnisse darbietet und in ihm das Empfinden für die Schönheit und die Vollkommenheit des Naturganzen weckt. Dabei ist die Stellung beider auf den höheren Schulen eine sehr ähnliche; in beiden Lagern wird geklagt, daß der Unterricht deshalb nicht zu vollem Erfolge kommt, weil er auf der Mehrzahl der Schulen nicht bis in die oberen Klassen geführt wird und häufig nicht von fachmännischer Seite erteilt wird. Auf beiden Seiten wird gerungen um einen Platz an der Sonne in den oberen Klassen der höheren Schule.

Für die Erdkunde kann es nur von Vorteil sein, wenn den beschreibenden Naturwissenschaften ein größeres Feld auf den höheren Schulen eingeräumt wird; denn dann wird der geographische Unterricht, der es ja sehr vielfach mit naturhistorischen Objekten zu tun hat, ein für seine Aufgaben besser vorbereitetes Schülermaterial erhalten, und andererseits ist es ja von vornherein anerkannt worden, daß die Vertreter der Naturwissenschaften nicht weniger als die Geographen die Fortführung des erdkundlichen Unterrichts durch Fachmänner bis in die oberen Klassen der höheren Schulen wünschen. Aber reklamieren nicht die Naturwissenschaftler die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Erdkunde für sich, so daß von einer Zerpflückung der Geographie durch ihre Vorschläge im geographischen Lager gesprochen wurde?

Eine große Bewegung läßt sich nicht immer nach einzelnen, kurz gefaßten Programmpunkten beurteilen. Man versteht sie besser, wenn man ihre einzelnen Ziele ins Auge faßt. Wir wollen uns daher weniger an die Meraner Leitsätze und ihre Einbekleidung halten, als an die Unterrichtspläne, die sie für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht aufgestellt hat und diese vergleichen mit den vom Lübecker Geographentage aufgestellten. Da zeigt sich alsbald, daß nur sehr wenig von dem, was Langenbeck in umsichtiger Erwägung in den Lehrplan der Erdkunde aufgenommen hat, in den Lehrplänen für Mathematik, Physik, Chemie und Biologie des Naturforschertages wiederkehrt; denn Langenbecks Pläne berücksichtigen in erster Linie die ureigene Domäne der Geographie, die Länderkunde.

Zwar muß er notwendigerweise schon in den Unterklassen die Grundbegriffe der mathematischen Erdkunde aufnehmen, denn ohne solche ist eben kein Betrieb der Länderkunde möglich. Aber er hat kein Bedenken, im Sinne der Vorschläge des Naturforschertages die zusammenhängende Darstellung und Begründung der mathematischen Erdkunde einschließlich der Kartenprojektionslehre dem mathematischen und physikalischen Unterrichte zuzuweisen. Langenbeck verlangt allerdings in der Ober-Sekunda allgemeine physische Geographie Wer dies umfangreiche Kapitel kennt, wird nicht glauben, daß es durch den Hinweis auf die Wärmevorgänge in der Atmosphäre, welchen der Plan des naturwissenschaftlichen Unterrichts für die Ober-Sekunda im Unterrichte der Physik enthält, abgetan ist. Freilich geht Langenbeck weiter: er möchte nicht bloß in Ober-Tertia die Grundbegriffe der Geologie, sondern mit der physischen Geographie in Ober-Sekunda zugleich Geologie bringen, während der Lehrplan der Naturforscherkommission der Geologie in der Ober-Prima eine eigene Behandlung sichern möchte. Hier liegt eine Differenz vor. Aber sie schrumpft bei näherem Zusehen sehr zusammen, denn Langenbeck beabsichtigt die Geologie lediglich an Gymnasien durch den Geographen unterrichten zu lassen. Daß der Geologie an den Gymnasien ein bescheidenerer Platz eingeräumt werden müsse, darüber herrscht in naturwissenschaftlichen Kreisen, sagt er mit Recht, wohl nur eine Stimme. Für einen besonderen geologischen Unterricht aber neben dem geographischen werde am Gymnasium wohl kaum Raum zu schaffen sein. Ähnliche Erwägungen, nämlich Rücksicht auf praktische Durchführbarkeit, haben die Unterrichtskommission des Naturforschertages bestimmt, ihre Lehrpläne für Biologie überhaupt nicht für Gymnasien zu entwickeln, sondern lediglich für die neunklassigen Realanstalten. Ein Widerspruch zwischen den beiderseitigen Plänen liegt also im Grunde genommen gar nicht vor. Aber es soll nicht geleugnet werden, daß die Reformvorschläge, die dem Lübecker Geographentag von seiten der ständigen Kommission für den erdkundlichen Unterricht unterbreitet wurden, eine engere Fühlung zwischen Geographie und Geologie ins Auge faßten, als die Versammlung selbst zu befürworten in der Lage war: sie war für eine reinliche Scheidung zwischen Geologie und Geographie. Aber es ist das gegenseitige Verhältnis beider Wissenschaften in der Diskussion nur wenig berührt worden, und Klärung scheint darüber nötig, zumal, da es neben der Bewegung zur Förderung des Biologie-Unterrichtes, die der Naturforschertag auslöste, auch eine Bewegung zur Pflege des Geologie-Unterrichtes an den höheren Schulen gibt. Sie ist offenbar durch jene

angeregt und setzte bald nach dem Hamburger Naturforschertage ein.

Im Jahre 1902 richtete die Deutsche Geologische Gesellschaft auf Antrag v. Koenens eine Eingabe an die Herren Unterrichtsminister der einzelnen Bundesstaaten betreffend Einführung des Unterrichts der Geologie an den höheren und mittleren Schulen (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. LIV. 1902 — 137 —): Der Unterricht in der Geologie sollte sich auf die Elemente beschränken nicht in solcher Weise, daß das Gedächtnis damit irgendwie erheblich belastet werde, sondern daß die Anschauung und Beobachtung dadurch geklärt und geschärft und eine Anzahl von Begriffen und Bezeichnungen des täglichen Lebens verständlich gemacht würde. Später haben sich dann die Direktoren der Deutschen Geologischen Landesanstalten gleichfalls für Erteilung des Geologie-Unterrichtes an den höheren Schulen eingesetzt. 1905 hat v. Koenen ein kurzgefaßtes Programm für den von seiten der Deutschen Geologischen Gesellschaft gewünschten Unterricht aufgestellt. (Ebenda LVII. 1905 — 157 —.) Es ist recht mager; es gewährt der allgemeinen Geologie einen sehr breiten Raum, streift aber die Elemente der historischen Geologie nur ganz kurz und bietet recht wenig über Petrographie; wird doch hervorgehoben, daß bei dem allmählichen Ausbau der Wissenschaften die Mineralogie und Geologie sich immer weiter voneinander entfernt haben, und daß für die Grundzüge der Geologie nur eine oberflächliche Kenntnis von etwa 10 Mineralien und Gesteinen nötig sei. Zugleich hob v. Koenen hervor, daß die Geologie die unentbehrliche Grundlage der Geographie sei, falls diese nicht gelegentlich auf das Niveau des Auswendiglernens der Namen von Städten, Flüssen, Bergen und von Bevölkerungszahlen herabsinken soll. Eine solche Geographie aber könne als besonderes Fach bei den Prüfungen sicher nicht gelten. v. Koenens Programm ist zwar in den Meraner Vorschlägen nicht unwesentlich erweitert, aber sie liegen ihnen doch sichtlich, und zwar für den Unterricht in Ober-Prima zugrunde.

Hier liegt ein Mißgriff vor. v. Koenens Vorschläge erstrecken sich nur auf Vermittelung einiger weniger geologischer Kenntnisse und bestreben nicht einzudringen in den historischen Geist der Geologie; sie bringen kaum mehr in der allgemeinen Geologie, als was in die allgemeine physische Erdkunde gehört. Man kann Wirkungen des rinnenden Wassers, Erosion, Abrasion, Gletscherbildung, Quellenkunde u. s. w., ohne tiefer auf Geologisches einzugehen, auch in der Geographie abhandeln. Begreiflich ist, daß angesichts solcher Vorschläge von einer Zerpflückung der Geographie gesprochen werden konnte. Aber inzwischen hatte Steinmann dem Programm des Geologie-

Unterrichtes an den höheren Schulen reicheren Inhalt gegeben: er wies auf ihre hohe Bedeutung als historische Wissenschaft hin, welche Bedeutung ihr nicht bloß einen Platz neben Mineralogie, sondern namentlich auch neben der gesamten Biologie sichere. Niemand wird bestreiten, daß der Geologie unter den Naturwissenschaften eine ähnliche Bedeutung zukommt, wie der Geschichte unter den Geisteswissenschaften, und daß ihr dementsprechend ein besonders hoher erzieherischer Wert innewohnt. Ihre Pflege an der Schule kann nur durch einen Fachmann geschehen: kein Geograph, der nicht zugleich Geologe ist, wird es unternehmen, die Geologie im Sinne von Steinmann an den Schulen unterrichten zu wollen. Sicher gehört diese Geologie in die oberste Klasse unserer höheren Schulen, ebenso wie die Pflege der mathematischen Geographie, trotzdem der Geograph gewisse Elemente der letzteren schon in frühen Klassen entwickeln muß, während er gern die geophysische Darstellung der Disziplin in Ober-Prima dem Physiker überläßt. Ebenso muß der Geograph auch bereits in unteren Stufen des Unterrichtes Dinge erörtern, die dem Grenzgebiete zwischen Geologie und Geographie angehören, während er das rein Geologische in den oberen Klassen gewiß dem Geologen zufällt.

So verstehen auch die Meraner Vorschläge den Lehrplan für Geologie. Ausdrücklich wird gesagt, daß ein großer Teil der Fragen der allgemeinen Geologie schon im geographischen Unterricht vorbereitet wird. Der Fehler war nur, daß die Vorschläge von Koenens die Fragen aus der allgemeinen Erdkunde der Geologie zuweisen wollte, ohne letztere als historische Wissenschaft zu charakterisieren.

Steinmanns überaus wertvolle Anregungen führten ihn dahin, die Geologie mit der Geographie zu einem Studienfache vereinigen zu wollen, trotzdem er so großes Gewicht auf den historischen Charakter der Geologie als Wissenschaft legt. Die Geographie gehört aber nicht zu diesen historischen Wissenschaften. Ihre Behandlung setzt eine ganz andere Art geistiger Tätigkeit voraus als die Geologie. Steinmann ist sich dieser Sache offenbar nicht bewußt, denn er spricht lediglich von vier Richtungen des Denkens und Anschauens auf mathematisch-naturwissenschaftlichem Gebiete, nämlich die mathematische, die experimentelle (Physik und Chemie), die biologische (botanische und zoologische) und die historische (oder geologische). Hier fehlt eine ganz wichtige Anschauungsrichtung, nämlich die chorologische, welche die Phänomene nicht nach ihrer Art und die Vorgänge nicht nach ihrem Nacheinander, sondern beides in ihrem Nebeneinander erfaßt. Die Geographie ist die Wissenschaft, welche diese Art der Assoziation pflegt. Mit Recht sagt Steinmann, daß jede der Anschauungsweisen

ihre eigene Methode besitzt, in welche der Lehrer von Grund aus eingearbeitet sein müsse, wenn er erfolgreich wirken solle. Diese Methode nun ist in der Geographie notwendigerweise verschieden von der der Geologie. Eine Verknüpfung von Geographie und Geologie zu einem Fache würde beiden Fächern ebenso nachteilig sein, wie es die von Geographie und Geschichte war, welche solange die Lehrpläne beherrschte. Die Unterrichtskommission des Naturforschertages hat denn auch nicht die enge fachliche Kombination zwischen Geographie und Geologie befürwortet, sondern eine solche zwischen Geologie und Mineralogie, indem sie diese von der Chemie abzweigte. Damit erscheint die Geologie mit jener Wissenschaft verbunden, aus der sie sich historisch entwickelt hat, und welche ihr die wichtigste Hilfswissenschaft ist; denn die geologische Forschung hat es in erster Linie mit Gesteinskörpern, zusammengesetzt aus Mineralien, zu tun.

Steinmanns Auffassung hat bei manchen Geographen Beifall gefunden. Auch Heinrich Fischer ist ihr in den dem Lübecker Geographentage vorgelegten Reformvorschlägen beigetreten und hat gleichfalls die Schaffung eines Doppelfaches: Geologie-Geographie in der Staatsprüfung empfohlen. Aber dieser Vorschlag hat seitens des Geographentages ebensowenig Annahme gefunden, wie der Steinmanns von seiten der Unterrichtskommission des Naturforschertages. Die Deutsche Geologische Gesellschaft aber hat sich mit der Fachkombination Geologie und Mineralogie, also als eines der Geographie oder der Biologie äquivalenten Faches einverstanden erklärt.

Geologie und Geographie sind verschiedene Fächer. Beide gehen von der Erdoberfläche aus; aber die Geologie steigt in die Tiefe hinab und schließt aus den Gesteinsfolgen und deren Inhalt auf historische Vorgänge, während die Geographie an der Erdoberfläche haftet, das Wechselspiel der hier von statten gehenden Vorgänge beobachtet und sie ursächlich mit ihr und untereinander verknüpft. Innig ist naturgemäß die Berührung der beiden Wissenschaften trotz ihres verschiedenen historischen und chorologischen Charakters: sie gehen von demselben Grunde aus, aber errichten auf demselben verschiedene Gebäude. Zweifellos muß jeder Geograph, welcher morphologisch arbeiten will, auch Geolog sein. Aber loser wird die Fühlung zur Geologie für denjenigen, welcher klimatologischen Problemen nachgeht. In den zahlreichen Beispielen, welche Richard Lehmann in seiner Schrift über den bildenden Wert des erdkundlichen Unterrichtes (Bielefeld und Leipzig 1900) für geographische Assoziation aufgestellt hat, kommen nur sehr wenige vor, die auf Geologie Bezug nehmen. Immer aufs neue werden Assoziationen von Klima und Erdoberfläche

gebildet, und dieser kommt in der Tat für die Länderkunde eine nicht geringere Bedeutung zu als den Assoziationen zwischen Oberfläche und geologischem Bau. Aber wenn auch Lehmann auf dem Boden steht, daß die Geographie ihrem Hauptinhalt nach durchaus zu den Naturwissenschaften gehört, so bringt er unter seinen Assoziationen nicht gerade wenige zwischen Erdoberfläche und Geschichte.

In der Tat, der Geograph, der die Erdoberfläche mit dem Wechselspiel der auf ihr stattfindenden, durch sie beeinflußten Erscheinungen verfolgt, kann nicht Halt machen an den Schöpfungen des Menschen auf der Erdoberfläche. Er kann weder Staaten noch Siedelungen, noch die verschiedenen Formen der Bodenkultur ausschließen: liegt doch der große Reiz länderkundlicher Darstellung gerade in dem Nachweis der Beziehungen zwischen Erde und Mensch. Wenn sich diese auch rein naturwissenschaftlich abspielen, so erschließt doch erst historisches Studium ihr volles Verständnis. Sehr mit Recht wird daher in den Dresdener Reformvorschlägen des Naturforschertages ausgesprochen, daß die Geographie gewisse Teile mathematisch-naturwissenschaftlicher Erkenntnis mit den Ergebnissen anderer Wissensgebiete vermengt. Klar und präzis ist also von vornherein die Stellung der Unterrichtskommission des Naturforschertages gegenüber der Geographie gewesen, und letztere hat von den Meraner und den späteren Vorschlägen meines Erachtens keine Zerpflückung ihres Bestandes und nur eine Entlastung zu gewärtigen. Eine Entlastung des Geographie-Unterrichtes wird eintreten, wenn eine Reihe von Fragen der mathematisch-astronomischen Geographie im physikalischen Unterrichte in ihrem systematischem Zusammenhange behandelt werden. Eine Entlastung der Geographie wird sein, wenn die Geologie auf der Schule eine bleibende Stelle findet. Eine Entlastung der Geographie wird endlich sein, wenn der biologische Unterricht dem Schüler die Kenntnis einer Reihe von Nutzpflanzen vermittelt, die im geographischen Ländergemälde zu erscheinen haben. —

Eine Entlastung der Geographie wird ja auch von Geographen selbst befürwortet: Alfred Hettner hat dies in den Südwestdeutschen Schulblättern (XXVIII, 1911, Nr. 1) jüngst ausgesprochen. Den Einzug der Naturwissenschaften in die Geographie schildernd, sagt er: „Wie es bei der Eroberung neuer Gebiete meist geschieht, macht sich auch hier ein gewisser Überschwang geltend. Die Geographie tritt teilweise weiter in das Gebiet der Naturwissenschaften, als es nötig und zweckmäßig ist, und vernachlässigt darüber eine Zeitlang den Menschen. Man wußte auch nicht gleich den richtigen methodischen Ausdruck für die neue Wendung der geographischen Wissenschaft

zu finden. Geographie wurde als Wissenschaft von der Erde definiert, der die Meteorologie, die Gewässer- und Gletscherkunde, die sogenannte dynamische Geologie, und von einzelnen Heißspornen sogar die ganze Geologie und ebenso große Teile der Biologie als Teilgebiete untergeordnet wurden." Wenn, wie ich glaube, die Meraner Beschlüsse dieses Zuviel im Auge haben, indem sie von einer Entlastung der Geographie von den naturwissenschaftlichen Grundlagen sprechen, können sie ganz unserem Beifall haben.

Sehr verfehlt wäre es, zu glauben, daß infolge einer solchen Entlastung der Betrieb der Geographie in den Oberklassen weniger nötig werden könnte. Davon kann nicht die Rede sein; denn weit bleibt der Geographie-Unterricht an den höheren Schulen hinter den Zielen zurück, die ihm zu stecken sind. Gerade erst in den Oberklassen wird es möglich sein, den reifer gewordenen Schüler mit der Gesamtheit geographischer Assoziationen vertraut zu machen, was das Ziel eines guten Unterrichtes sein muß, und für die Erreichung dieses Zieles bietet der vom Geographentage empfohlene Lehrplan gerade genug, nach keiner Richtung zu viele Stunden. Stellt er doch den Lehrer vor die schwierige Aufgabe, in Unter-Tertia die gesamte Länderkunde der außereuropäischen Erdteile in einem Jahre zu behandeln, auf welch gewaltigen Stoff zurückzukehren erst die Unter-Prima Gelegenheit bietet, wo bei Behandlung der Wirtschafts- und Verkehrsgeographie neben den europäischen Ländern die wichtigsten außereuropäischen Länder und namentlich die deutschen Kolonien heranzuziehen sind. Da ist doch kaum Zeit gegeben, Nord-Amerika so eingehend zu behandeln, wie es die wirtschaftlichen Verhältnisse der Gegenwart verlangen: ist da Zeit genug vorhanden, um Indien so eindringlich zu behandeln, daß dem Schüler eine Vorstellung von der Bedeutung des Monsuns bleibt, um den Ostindischen Archipel so zu schildern, daß der Schüler wirklich Bilder von der üppigen Tropennatur in sich aufnimmt? Auch bietet die Wiederholung der Länderkunde des außerdeutschen Europas in Unter-Sekunda kaum Zeit genug, um näheres über die Mittelmeer-Länder mit ihren alten Kulturstätten darzubieten. Nein, die Entlastung von den naturwissenschaftlichen Grundlagen macht den Betrieb der Geographie in den oberen Klassen nicht entbehrlich; vielmehr gewährt die gleichzeitige Pflege der Naturwissenschaften ihr erst die Grundlage, durch eingehendere Länderbehandlungen beim Schüler Verständnis für die großen Verschiedenheiten einzelner Teile der Erde zu wecken.

Die Mitwirkung des Geographentages am Deutschen Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht-

kann nur die Aufgabe haben, unter Festhaltung der eigenartigen Stellung der Geographie, die bei allerengster Fühlung mit den Naturwissenschaften doch eines historischen Grundzuges nicht entbehrt, und unter Aufrechterhaltung der Förderung eines Betriebes der Geographie bis in die oberen Klassen durch Lehrer der Geographie klar und präzis die Aufgaben zu begrenzen, die dem Geographie-Unterricht und dem Unterrichte in den Naturwissenschaften zufallen. Unüberbrückliche Gegensätze existieren hier nicht. Es heißt auch nicht Kompromisse schließen, da die Anerkennung des Grundsätzlichen durch die Vorläufer des ‚DAMNU', nämlich der Unterrichtskommission des Naturforschertages längst erfolgt ist; es heißt lediglich, praktische Arbeit leisten und Fühlung zwischen den Absichten und Zielen herstellen, die auf beiden Seiten herrschen. Die Grundlagen dafür finden sich in den bereits vorliegenden Reformvorschlägen des Naturforschertages und denen des Geographentages zu Lübeck. Langenbecks Denkschrift gibt meines Erachtens eine Fülle höchst wertvoller Darlegungen für den Betrieb der Geographie an der Schule. Was aber das Studium des Geographielehrers anbelangt, so ist inzwischen an anderer Stelle eine Darlegung von Absichten und Zielen erfolgt, an die unmittelbar angeschlossen werden kann.

Die Anregung dazu führt sich im Grunde genommen auf den Deutschen Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht zurück. Er suchte Fühlung mit dem Deutschen Philologentage, um die Frage nach der praktischen Heranbildung von Lehrern zu fördern. Auf dem Philologentage zu Basel fanden einschlägige Erörterungen durch den Mathematiker Klein, den klassischen Philologen Wendland, den Neuphilologen Brandl sowie von Adolf Harnack statt, welche in einer besonderen Schrift: „Universität und Schule" zusammengefaßt wurden. Der Philologentag zu Graz trat endlich an die Behandlung eines passenden Vorstudiums des Geographielehrers heran. Brückner aus Wien und Lampe aus Berlin erstatteten Referate, auf Grund deren der Philologentag folgende Sätze annahm:

Thesen über die Ausbildung der Lehrer der Erdkunde (Geographie) auf der Universität.

A.

1. Lehrer der Erdkunde bedürfen einer gediegenen wissenschaftlichen Ausbildung, die frei von Einseitigkeiten das ganze Anschauungsfeld geographischer Wissenschaft umfaßt.

2. Bei der Erreichung dieser Ausbildung spielt die Beteiligung der Studierenden an den sorgfältig auszubauenden, vor Überfüllung zu schützenden Seminarübungen mit eigenen Arbeiten eine Hauptrolle. Besondere Pflege verdienen die wissenschaftlichen Exkursionen.

B.

Im Interesse der Heranbildung der Geographielehrer an der Universität wird empfohlen:

1. Einführung:
   a) einer propädeutischen Vorlesung über allgemeine Geographie, welche jedes Jahr den Studierenden, die das große Kolleg über allgemeine Geographie noch nicht hören konnten, die zum Verständnis der Vorlesungen über Länderkunde nötigen Vorkenntnisse vermitteln soll;
   b) zum Schlusse des Studiums einer Vorlesung über Methodik des erdkundlichen Unterrichts.
2. Ausbau der geographischen Übungen, und zwar durch:
   a) Einführung (Erweiterung) eines Proseminars, das in den Gebrauch der geographischen Hilfsmittel vor allem der Karte, einzuführen und auch zum geographischen Lesen anzuleiten hat;
   b) Einführung (Erweiterung) praktischer Übungen für Vorgerückte, in denen in Ergänzung der überall üblichen Seminarvorträge die Studierenden u. a. an Reliefs und durch Karten-Interpretation im geographischen Erfassen und Denken geschult werden;
   c) Ausgestaltung der geographischen Exkursionen, auf denen der Student selbst beobachten lernen soll aber auch Erfahrungen sammeln kann, wie er später Schülerausflüge zweckmäßig zu leiten hat.
3. Grundlegende Vorlesungen über Geologie, Weltgeschichte und Volkswirtschaftslehre sollen von allen Lehramtskandidaten der Geographie gehört werden.
4. Im Interesse einer geschlossenen wissenschaftlichen Ausbildung wird eine Beschränkung in der Freiheit der Wahl der Fächer für das Staatsexamen empfohlen. Die Fächer, die sich bei der Lehramtsprüfung besonders zur Verbindung mit Geographie eignen, sind Geschichte, Biologie und Geologie, Mathematik und Physik[1]).

---

[1]) Vergl. Sieger: Die Geographie aus der Grazer Philologen- und Schulmännerversammlung. Geogr. Anzeiger, Dez. 1909. S. 279.

Daß bei Begründung dieser Resolutionen neuerlich betont wurde, den Unterricht nur in die Hände fachmännisch ausgebildeter und geprüfter Lehrer zu legen, ist ohne weiteres klar. Betrachtet man die Resolutionen der Versammlung Deutscher Philologen und Schulmänner zu Graz, so wird man finden, daß diese sich auf das engste anschließen an die Leitsätze, welche der Lübecker Geographentag angenommen hat. Insgesamt bieten dieselben also mitsamt der Schrift von Langenbeck eine ausgezeichnete Grundlage für die Darlegungen, die ich als Mitglied des „DAMNU" zu geben beabsichtige.

(*Diskussion s. Bericht über die 4. Sitzung.*)

14.

Die Stellung der Geographie an den österreichischen Mittelschulen[1].

Von Prof. Dr. Robert Sieger-Graz.
(4. Sitzung.)

Man kann schwer von der Stellung der Geographie an einer bestimmten Schulkategorie sprechen, ohne seine grundsätzliche Anschauung über ihre Stellung im Unterricht überhaupt anzudeuten. Auch nach meiner Meinung hat die Geographie kraft ihrer Stellung im Grenzgebiet zwischen humanistischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen, als sogenanntes Bildungs- und Konzentrationsfach Anspruch auf eine hervorragende Stelle im Lehrplan — auch an den Fachschulen, deren naturgemässe Einseitigkeit sie durch den Hinweis auf das Ganze der Erde und der Menschheit mildern hilft. Gerade diese Vermittlerrolle setzt aber den Geographie-Unterricht der Gefahr aus, mit fremden ungeographischen Bestandteilen und (was schlimmer ist) mit ungeographischen Gedankengängen durchsetzt zu werden. Davon müssen wir ihn frei erhalten. Insbesondere müssen wir uns auch hüten, im Eifer des Kampfes um einen besseren Platz unseres Faches im Lehrplan den geographischen Boden zu verlieren und für den geographischen Unterricht sozusagen Annexionen vorzunehmen. Dann wird dieser Kampf auch nicht in einen kleinlichen verbitternden Krieg um einzelne Lehrstunden ausarten. Eine der meisterörterten Schulfragen ist die der sogenannten „biologischen" Fächer. Die mächtige Bewegung, die auf eine größere Berücksichtigung der Naturwissenschaft an der Mittelschule hinarbeitet, ist wohl allen sympathisch, die das Kerngebiet der Geographie auf naturwissenschaftlichem Boden

[1] Unter „Mittelschulen" versteht man in Österreich und Bayern das gleiche wie anderwärts unter „Höhere Lehranstalten". Ich beschränke mich hier auf diejenigen Anstalten, in welchen die Vorbildung für die Hochschule gewonnen wird. Vergl. unten.

suchen. Aber die Stellung der Geographie scheint mir unabhängig von den Erfolgen dieser Bewegung. Vor allem wird sie von ihr nicht bedroht. Heute sind wir gezwungen — es ist ja vielen ein willkommener Zwang — neben den geographischen Disziplinen im Unterricht auch jene naturwissenschaftlichen Fächer zu behandeln, welche ihnen die Grundlagen liefern, also z. B. neben Morphologie auch Geologie, neben Klimatologie auch Meteorologie. Und insofern ist deren Verbindung mit dem geographischen Unterricht statt mit dem aus Mineralogie und Physik auch tiefer begründet, als dadurch ihr Charakter als Teile einer Erdkunde zur Geltung gebracht wird. Als Erdkunde in diesem weiten Sinne tritt die Geographie ja derzeit noch in der Schule auf, wenn sie auch als Wissenschaft sich auf die Erdoberflächenkunde beschränkt. Diese ihre eigentliche Aufgabe jedoch und mit ihr die chorologische Betrachtungsweise wird sie auch in der Schule mehr und intensiver pflegen können, wenn Geologie und Meteorologie als selbständige Schulfächer oder als Teile des naturwissenschaftlich-physikalischen Unterrichts ausgiebiger betrieben werden und ihr Grundlagen bieten, die sie sich bislang selbst schaffen muß. Wenn durch die Vorarbeit anderer Unterrichtsfächer die geographische Klima- und Gewässerlehre ihre meteorologischen Voraussetzungen, die morphologische Betrachtung die Grundlage geologischen und physikalischen Verständnisses in ähnlicher Weise vorfänden, wie jetzt die Ergebnisse des zoologisch-botanischen Unterrichts dem in der Geographie der Lebewesen und die des historischen dem in der Geographie des Menschen zugutekommen — wie viel mehr Kraft könnte dann, namentlich in den obersten Klassen, der Hauptaufgabe zugewendet werden, unsere Jugend geographisch sehen und geographisch denken zu lehren! Unsere natürliche Stellung zur biologischen Bewegung ist also weder einfach Unterordnung und Mitgängerei, noch Argwohn und Konkurrenz; wir müssen vielmehr unter starker Betonung des Kerngebiets unserer Wissenschaft und unserer Lehre uns mit ihren Vertretern darüber verständigen, daß uns dies Gebiet unangetastet bleibe, ihnen aber von den fremden Elementen im bisherigen Geographie-Unterricht willig zugestehen, was ihnen gebührt. Wir müssen uns mit ihnen einigen über eine derartige Anordnung des naturwissenschaftlichen Unterrichts, daß er dem geographischen und dieser ihm tunlichst viel Vorarbeit leiste. Und wir müssen insbesondere beanspruchen, daß gegen Ende des Mittelschulunterrichts der Geographielehrer in die Lage komme, ein von den Gesichtspunkten unserer Wissenschaft aus geschautes Erdbild zu entwerfen, in dem die Erdoberfläche und die in ihr waltenden Wechselbeziehungen ganz anders

zur Geltung kommen, als in dem des Physikers und des Biologen. Wie es in Österreich ein gutes Symptom für die Anbahnung solchen Einverständnisses war, daß vor mehr als 4 Jahren in der zoologisch-botanischen Gesellschaft Stimmen für eine Erweiterung des Geographie-Unterrichts laut wurden[1]), so läßt uns nunmehr die Berufung eines Geographen in die Unterrichtskommission der Naturforscher-Versammlungen erhoffen, daß die Erkenntnis von der wissenschaftlichen und pädagogischen Bedeutung geographischen Unterrichts für eine in naturwissenschaftlichem Sinne umgestaltete Mittelschule in Ausbreitung begriffen ist. Für die mehr humanistische Mittelschule des älteren Stils gilt das gleiche. Die Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner in Graz 1909 hat den Forderungen der Fachgeographen fast einhellig zugestimmt. An diesen Schulen ist die Hauptaufgabe der Geographie die gleiche, ihre Stellung aber eine ganz andere. Sie muß hier, wie erwähnt, vielfach für naturwissenschaftliche Fächer supplierend eintreten und hat durch ihren Unterricht praktisch darzutun, daß ohne einen naturwissenschaftlichen Einschlag ein abgeschlossenes Gesamtbild menschlicher Siedlung und Kultur nicht erlangt werden kann. Der einseitig naturwissenschaftlichen Bildung, wie der einseitig humanistischen ist dieser Unterricht eine umso wertvollere Ergänzung, ein um so eindringlicherer Hinweis auf die andere große Seite menschlichen Denkens, je reiner geographisch seine Betrachtungsweise ist, je schärfer er den eigentlichen Gegenstand der Geographie hervortreten läßt. Die Hauptaufgabe unserer Propaganda muß bleiben, bei den Vertretern beider Bildungsideale die Überzeugung zu erwecken und zu erhalten, daß sie der Geographie als Bindeglied mit dem andern Gedankenkreise auch in ihrem eigenen Interesse Raum und Geltung gewähren müssen. In dem Kampf zwischen humanistischer und naturwissenschaftlicher Schule und zu den Kompromissen zwischen beiden, die der Tag bringt, mag jeder von uns Stellung nehmen; als Geographen haben wir keinen Anlaß, drein einzugreifen. Wir fordern volle Anerkennung an beiden Schularten. Wir müssen diese Anerkennung umso rascher erringen, je energischer und je einiger wir nach außen hin auftreten, je mehr wir unsere Forderungen auf das dringend nötige und grundlegende konzentrieren und je zäher wir auf diesen Kardinalforderungen beharren.

Wenn der Geographie-Unterricht in Österreich eine günstigere Stellung errang als in den meisten Staaten des Deutschen Reichs, so danken wir dies zunächst der frühen Anerkennung der Geographie als

[1]) Vgl. Mitt. K. K. Geogr. Ges. Wien 1908, S. 95.

Hochschul- und Prüfungsfach, welche die Heranbildung eines einheitlichen Geographielehrerstandes ermöglichte, dann aber der Einigkeit und der Konsequenz, mit welcher dieser Lehrerkreis durch Dezennien die Ansprüche der Geographie vertreten hat. Wenn in neuester Zeit unmittelbar auf viel verheißende Fortschritte Stillstand und selbst Rückschläge folgten, so ist dies gewiß zum Teil dem ungünstigen Eindruck der Lübecker Debatten zuzuschreiben, die den Anschein großer Uneinigkeit der Geographen über ihre Anforderungen an den Unterricht und an die Heranbildung der Lehrer erwecken mußten. Die Forderungen der österreichischen Geographen finden Sie an vielen Stellen ausgesprochen und begründet. Es genügt hinzuweisen auf die Debatte und die Beschlüsse der K. K. Geographischen Gesellschaft vom 17. Februar 1908 über die Ausgestaltung des Geographie-Unterrichts[1]), — das Referat von H ö d l gedenkt auch der vorangegangenen Kundgebungen — und auf die Beschlüsse des Vereins „Mittelschule" über die Vorbildung der Geographielehrer, die 1909 auf Grund der Referate von M o n t z k a und B r ü c k n e r gefaßt wurden[2]). Zur Orientierung derjenigen Herren, welche es wünschen, lege ich dem Geographentag auch die noch vorhandenen Exemplare einiger kleiner Aufsätze vor, welche ich diesen Fragen gewidmet habe und welche z. T. Thesen des heutigen Vortrags etwas weiter ausführen[3]). — U n s e r e G e n e r a l f o r d e r u n g e n waren immer die gleichen: Erteilung des Geographie-Unterrichts nur durch fachlich geprüfte Lehrer, Einführung eines ausreichenden Geographie-Unterrichts auf der Oberstufe, Trennung in der Klassifikation von der Geschichte, Einführung geographischer Exkursionen in den Mittelschulunterricht, Sicherung einer geeigneten Vorbildung der Geographielehrer an der Hochschule. Diese Forderungen sind, soweit sie nicht im Laufe der Zeit verwirklicht worden waren, auch auf der Grazer Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner 1909 zum Beschluß erhoben worden. Fragen wir, w a s e r r e i c h t w u r d e, so wollen wir zunächst der vierklassigen h ö h e r e n H a n-

[1]) Mitt. K. K. Geogr. Ges. Wien 1908, S. 90—125.

[2]) In der Zeitschrift „Österr. Mittelschule" 1909 und in der Sonderausgabe „Über die fachliche Ausbildung der Kandidaten für das Lehramt an Mittelschulen", Wien, Hölder, 1909 (hier S. 72—90). Vgl. ferner B r ü c k n e r s Referat auf der Grazer Philologen- und Schulmännerversammlung, Geogr. Zeitschr. 1909, S. 665 ff.

[3]) Zeitschr. f. Schulgeogr. XXVII, S. 353 ff.; Geogr. Anzeiger 1909, S. 56 f., 256 ff., 277 ff.; 1911, S. 201 f.; Zeitschrift f. österreichische Gymnasien, 1911, XI. Heft, S. 1019 ff.

delsschulen und Handelsakademien[1]) nur mit einem Worte gedenken: hier ist der Geographie-Unterricht, drei Stunden im Jahrgange, in befriedigender Stellung und der veraltete „provisorische Normallehrplan" für diese, der Oberstufe der Mittelschulen entsprechenden Anstalten ist praktisch unschädlich, da Lehrbücher, die sich weit von ihm entfernen, anstandslos zur Verwendung im Unterricht zugelassen werden[2]). Die einstufigen 6-klassigen Mädchenlyzeen übergehe ich, weil sie seit längerem in allen Klassen Geographiestunden haben und weil sie im Begriff sind, ihren Charakter als eine für die Hochschule vorbereitende Schule einzubüßen[3]) — ebenso die Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten wegen ihrer ganz speziellen Organisation und Ziele. Wir wollen uns auf die 8-klassigen Gymnasien, Realgymnasien, Reformrealgymnasien und Anstalten des sogenannten „Tetschener Typus" und auf die 7-klassige Realschule beschränken, die alle sich in Unter- und Oberstufe gliedern.

Als neben den alten Typen des Gymnasiums und der Realschule die neuen vermittelnden Anstalten ins Leben traten, wurden 1908, zunächst für diese, vier wichtige Veränderungen getroffen[4]), welche dann im neuen Gymnasiallehrplan[5]) und dem Normallehrplan für die

---

[1]) Diese Bezeichnungen entsprechen nur einem Unterschied des Titels, nicht der Sache. Als Hochschulvorbereitung kommen diese Anstalten nur für die Export-Akademie in Betracht.

[2]) Nominell „Handelsgeographie", ermöglicht der Unterricht eine eingehende Pflege auch der „reinen Geographie". Der Lehrplan ist nur „vorbildlich", nicht verbindlich für die großenteils privaten Anstalten. Bei der Bearbeitung der 11. Auflage von Zehdens Handelsgeographie konnte ich z. B. gegen seine Vorschrift, die Kolonien bei den Mutterländern zu behandeln, die Erde nach Erdteilen und deren natürlichen Teilen gliedern und war nur insofern beengt, als der Lehrplan die physische Geographie von Mittel-Europa einem anderen Jahrgang zuweist, als die Anthropo- und Wirtschaftsgeographie dieses Gebietes und die verfügbare Zeit nicht gestattet, beide im 1. Jahrgang zu vereinigen. Da der Teil für den 1. Jahrgang überdies von mir zu getrennter Drucklegung und Veröffentlichung bestimmt, früher hergestellt wurde, war es nötig, jene Kapitel als Ganzes voranzustellen, diese als Ganzes folgen zu lassen. (Die 12. Auflage des Buches wird nicht mehr von mir bearbeitet.) Selbstverständlich ist es wichtig, daß die Geographen ihren Einfluß auf die Gestaltung des definitiven Lehrplans zur Geltung bringen.

[3]) Seither ist ein neuer Lehrplan vom 14. Juni 1912 Z. 27 344 erschienen, der auch für sie die Zweistufigkeit einführt und den ich im Geogr. Anzeiger, besprochen habe. (Zusatz bei der Korrektur.)

[4]) Verordnung des Ministers f. Kultus und Unterr. vom 8. August 1908, Z. 34180.

[5]) Verordnung vom 20. März 1909, Z. 11662.

der Landesgesetzgebung unterstehenden Realschulen[1]) wenig verändert wiederkehren. Diese sind: 1. die Einführung getrennter Klassifikation aus Geographie und aus Geschichte in den Unterklassen, wodurch die Geographie erst zu einem selbständigen Lehrgegenstand wurde, 2. die Verminderung der Stundenzahl in der I. (untersten) Klasse von 3 auf 2 und ihre Vermehrung in der III. von 1 auf 2[2]) mit den dadurch bedingten Änderungen der Lehrstoffverteilung, 3. die Einführung des Geographie-Unterrichts auf der Oberstufe, auf welcher er sich bisher auf bloße Wiederholungen in der Geschichtsstunde und auf die „Vaterlandskunde" der obersten Klasse beschränkt hatte, 4. die Umgestaltung dieser „Vaterlandskunde" in der letzten Klasse durch das Hinzutreten der „Bürgerkunde" zur Geographie und Geschichte der Monarchie und durch den Anspruch der Bürgerkunde auf die beherrschende Stellung innerhalb dieses Unterrichtsgegenstandes.

Eine fünfte Änderung war die Einführung eines Unterrichts aus „allgemeiner Erdkunde" im letzten Schuljahre der neuen Schultypen (2 Stunden), aber nicht im Rahmen der Geographie, sondern in dem der Naturgeschichte. Sie ist in das Gymnasium nicht übernommen worden; in der Realschule aber wird im 2. Semester der VII. Klasse vom Naturhistoriker „Geologie" gelehrt (3 Stunden) und für diese ist der gleiche Stoff mit Ausnahme der Tier- und Pflanzengeographie vorgeschrieben[3]). Daß eine zusammenfassende geographische Betrachtung der gesamten Erde den naturgemäßen Abschluß des geographischen Unterrichts auch am Gymnasium bildet, wurde schon ausgeführt; es sei nur noch auf die verschiedene Stellung hingewiesen, welche Luft- und Wasserhülle, Pflanzendecke und Tierwelt in einem solchen Weltbild erhalten gegenüber dem des Geologen und Biologen. Es wurde schon gesagt, daß wir auf diesen Schlußstein unseres Lehrgebäudes nicht verzichten können, aber gern dem Geologen und Biologen überlassen, was er für die Vertiefung seines Unterrichts für nötig hält. Der Name soll hier kein Streitobjekt bilden.

Von den Veränderungen, die auch für die Gymnasien gelten, ist die selbständige Klassifikation auf der Unterstufe und die gleichmäßigere Verteilung der Stundenzahl über die Unterklassen, durch welche jene erst praktisch möglich wurde, uneingeschränkt zu begrüßen; auch deshalb, weil dadurch ein Teil der schwierigen Materien des 1. Schuljahrs in eine etwas spätere Zeit verschoben

[1]) Verordnung vom 8. April 1909, Z. 14741.

[2]) Diese Vermehrung war schon vorher fakultativ zugelassen worden.

[3]) Ein solcher Unterricht aus „allgemeiner Erdkunde" hat früher lange an Realschulen und insbesondere Mädchenlyzeen bestanden.

wurde. Mehr habe ich über die Geographie im Obergymnasium zu sagen. Sie wurde nachdrücklich gefordert, weil erst auf dieser Stufe die kausal-genetische Betrachtungsweise möglich ist, durch welche der Geographie-Unterricht anregend und bildend wirkt. Dabei wurden zwei Stunden in jeder Klasse als Minimum angesehen und diese Zahl hätte auch die selbständige Klassifikation möglich gemacht. In den Beratungen der K. K. Geographischen Gesellschaft war jedoch der Referent zunächst so bescheiden gewesen „mindestens eine Wochenstunde" zu verlangen, und trotz des weitergehenden Beschlusses der Sitzung ging das Ministerium nicht einmal so weit, wie Hödl. Es wurde je eine Wochenstunde eingeführt in der V., VI. und VII. Klasse der Realgymnasien und der anderen Reformanstalten, in den 7-klassigen Realschulen natürlich nur in V und VI, aber auch in den Gymnasien nur in diesen 2 Klassen, so daß hier in VII der Geographie-Unterricht aussetzt, um in VIII in der Vaterlandskunde wieder zu erscheinen. Die Aufteilung des rein länderkundlichen[1]) Stoffs auf die einzelnen Klassen erfolgte ganz mechanisch; in jeder kommt ein Stück Europa und ein paar außereuropäische Erdteile zur Behandlung. Jenes soll gründlicher, diese „nur in großen Zügen" durchgenommen werden, obwohl uns österreichischen Landratten ein Blick über See besonders nötig wäre. In einer Stunde läßt sich freilich nicht mehr leisten; es ist also ein weiterer Grund dafür gegeben, auf unserer Minimalforderung von 2 Stunden zu beharren. Daß beim Gymnasiallehrplan West-Europa ganz vergessen wurde, zeigt am besten, daß der an den neuen Anstalten auf 3 Jahre verteilte Stoff ganz äußerlich auf 2 zusammengedrängt wurde[2]). Der Widerspruch, daß gerade die Realschule am

---

[1]) Nachdem die allgemeine Erdkunde in der Geographiestunde keinen Raum mehr findet.

[2]) Die Stoffverteilung ist folgende:

	Realgymnasien	Gymnasien	Realschulen
V.	Süd-Europa, Frankreich, Asien, Afrika.	Süd-Europa, Frankreich, Australien, Amerika.	Süd-Europa, Frankr., Belgien, Niederlande, England, Australien, Amerika.
VI.	Belgien, Niederlande, England, Nord-Europa, Amerika, Australien.	Nord-, Ost- u. Mittel-Europa (ausschließlich Österreich - Ungarns) Afrika, Asien.	Nord-, Ost- u. Mittel-Europa (ausschließlich Österreich - Ungarns) Afrika, Asien.
VII.	Alpen, Schweiz, Deutsches Reich, Ost-Europa; Gesamtwiederholung.	—	Vaterlandskunde.
VIII.	Vaterlandskunde.	Vaterlandskunde.	—

wenigsten Geographiestunden bekommen hätte, sollte wohl durch eine analoge Verkürzung des Gymnasiums vermieden werden. Er beruht auf der Überlastung der Realschule, die nach meiner und wohl auch nach allgemeiner Ansicht schließlich doch einmal achtklassig werden muß. Wir tun demgegenüber gut, unsere Forderung nach 2 Wochenstunden in jeder Klasse auch auf die künftige achtklassige Realschule auszudehnen, wie dies die K. K. Geographische Gesellschaft auch getan hat.

Wir müssen das um so mehr, als durch die Reform in der obersten Klasse das Bereich des geographischen Unterrichts ganz wesentlich eingeengt worden ist. Daß die nunmehr neueingeführte Bürgerkunde zum Schlußstein des Unterrichts nicht bloß in der Vaterlandskunde ersehen ist, geht trotz des Schweigens der neuen Lehrpläne schon aus ihrer Stellung am Schlusse der obersten Klasse hervor, noch bestimmter aus vielen offiziellen und nichtoffiziellen Äußerungen, welche die „politische Bildung" als ein wichtiges, wenn nicht geradezu das Endziel des Mittelschulunterrichts hinstellen. Insbesondere ist Kollege Hofrat Rauchberg in Prag in beredten Worten hierfür eingetreten[1]). In der Tat läßt sich, wenn man der „Vaterlandskunde" nicht 3 Lehrziele, sondern eines setzen will, kein anderes finden. Daher habe ich, als ich vom Ministerium mit der Bearbeitung des geographischen Teils in einem Lehrbuche betraut wurde, dessen andre Abschnitte die Kollegen Rauchberg und Ottokar Weber bearbeiteten, mich mit diesen auf den Satz geeinigt, der in der Vorrede unserer „Österreichischen Vaterlandskunde" steht: „Die Vaterlandskunde erklärt den Staat auf dreifache Weise: 1. aus der Lage, natürlichen Beschaffenheit und Bevölkerung seines Gebiets, 2. aus seiner Geschichte, 3. aus seinen Einrichtungen". Über die Konsequenzen dieses Satzes und über die gegebene Zwangslage überhaupt habe ich mich in der Zeitschr. f. österr. Gymnasien[2]) eingehend ausgesprochen. Da die Bürgerkunde ein neues Fach ist, Geschichte und auch Geographie aber an den Lehrstoff früherer Jahrgänge anknüpfen können, so muß in diesen der Wiederholung, auf geographischem Gebiet insbesondere jener an der Karte, eine große Rolle zufallen. Neuer Stoff kann wesentlich nur gebracht werden, soweit er dem neuen Lehrziel „politische Bildung" entspricht, also in der Anthropo- und Wirtschaftsgeographie. Überhaupt müssen anthropogeographische Gesichtspunkte in den Vorder-

[1]) Vgl. seine Rektoratsrede „Die politische Erziehung des Staatsvolks", Prag, 1912, und den Aufsatz in der Zeitschr. f. österr. Gymn., 1912, 1. Heft, S. 71—84.

[2]) 1911, S. 1019 ff.

grund treten. Dieser Einengung des Stoffs, die aus jener der Zeit eine weitere Begründung findet, steht eine Änderung der Reihenfolge gegenüber, die für den Unterrichtsgegenstand „Vaterlandskunde" als Ganzes, aber auch für die Geographie von Vorteil ist. Diese rückte aus dem 2. Semester in den Anfang des Jahrgangs, also aus einer Zeit vielfacher und oft beklagter Hemmung durch alle möglichen Wiederholungen und Vorbereitungen zur Maturitätsprüfung in eine solche ruhigen Unterrichtsbetriebs. Daß der Geographie in diesem Schuljahr eine ganz enorme Leistung und insbesondere sehr viel Wiederholung aufgelastet ist, steht außer Zweifel. Ich habe diese gleichwohl für erreichbar gehalten, da die neuen Stunden in den andern Oberklassen ihr vorarbeiten können und habe ferner die Einführung der allgemeinen Erdkunde und die Zuwendung einer Stunde in der VII. Gymnasialklasse an die physische Geographie Österreich-Ungarns zur Entlastung der „Vaterlandskunde" verlangt. Das war wohl zu bescheiden. Reifliche Erwägung läßt mich zu der Forderung weitergehen, daß die Geographie Österreich-Ungarns, insbesondere seine Physis, in engster Verbindung mit der des übrigen Mittel-Europa gelehrt werde, von der sie alle neuen Lehrpläne durch andere länderkundliche Unterweisungen, ja durch ein geographieloses Jahr trennen. Auch diese Erwägungen führen dazu, die Forderung von 2 Wochenstunden für j e d e Klasse als Minimalforderung mit verstärktem Nachdruck zu erheben. Der obersten Klasse bleibt dann die Wiederholung und Erweiterung von dem Standpunkt der politischen Bildung aus, also vorwiegend im Bereich der politischen, der Anthropo- und Wirtschaftsgeographie als eine sehr wichtige Aufgabe, für die sie mindestens ein Drittel dieses Studienjahrs verlangen muß. Ich sage dies mit scharfer Betonung angesichts zweier Äußerungen letzter Zeit. In der Zeitschrift für österr. Gymn. hat kürzlich ein erfahrener und angesehener Wiener Mittelschullehrer[1]) ernste Zweifel daran geäußert, daß die 8. Klasse die von ihr verlangte Arbeit auch leisten könne und dabei auf den auch von mir nicht verkannten Unterschied zwischen der Lage der Geographie und jener der Geschichte hingewiesen; diese kann anknüpfend an die reichlichen Geschichtsstunden der Oberstufe die Wiederholung und Neugruppierung der Tatsachen viel leichter leisten, als unser Fach. Und diesen Unterschied zu betonen, haben wir allen Anlaß gegenüber den jüngsten Äußerungen R a u c h b e r g s[2]), welcher nunmehr die „Dreieinigkeit in der „Vaterlandskunde" als eine „ganz äußerliche Vereini-

[1]) L u d w i g S i n g e r, Z. f. österr. Gymn., 1912, S. 342 ff.
[2]) Ebd. 1912, S. 76 f., 79.

gung selbständiger Disziplinen" ansieht, die „den Staat von völlig verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachten", welcher ferner für die Bürgerkunde das g a n z e zweite Semester des letzten Schuljahrs verlangt und das „geschichtliche Repetitorium" auf ein Minimum einschränken will. Die Geographie, auch die politisch-wirtschaftliche Geographie der Monarchie, verträgt eine solche Einschränkung zu einer Einleitung in die Bürgerkunde nicht; dazu ist sie auch für die politische Bildung zu wichtig. Jedenfalls muß für die Geographie Österreich-Ungarns ausreichend Platz geschaffen werden durch eine Vermehrung der Stundenzahl und keinesfalls auf Kosten der Länderkunde des Auslands. Erst wenn die Geographie in den Oberklassen, von der V bis und mit der VIII, ihre gebührende Stundenzahl erlangt hat, wird der Unterricht den sehr anerkennenswerten, durchaus modernen Gesichtspunkten entsprechen können, von denen die „Bemerkungen" zu den neuen Lehrplänen ausgehen.

Ebenso wichtig für die Stellung der Geographie an den Mittelschulen, wie der Lehrplan, ist aber die V o r b i l d u n g d e r L e h r e r, und es ist die drohende Gefahr einer Verschlechterung in dieser, welche mich vor allem veranlaßt hat, hier das Wort zu ergreifen. Bisher konnten wir Österreicher auf den Geographentagen immer darauf hinweisen, daß bei uns die Geographie fast ausnahmslos von Lehrern vorgetragen wird, welche die Lehrbefähigung aus Geographie als Hauptfach erworben haben — und die Ausnahmen waren zumeist die relativ unschädlichen Fälle, daß Naturhistoriker den Unterricht in der I. Klasse übernahmen. Allmählich hat sich das geändert, worauf Kollege G r u n d auf eine Anregung aus seinem Schülerkreis hin unsere Aufmerksamkeit gelenkt hat. Eine Zusammenstellung eines seiner Schüler, die mein Assistent teilweise überprüft hat, ergibt die Ihnen allen wohl überraschende Tatsache, daß an den deutschen Mittelschulen Österreichs mehr als 100 Lehrer, die nicht aus Geographie und Geschichte geprüft sind, in diesen Fächern unterrichten. Am schlimmsten steht es in den Ländern der Böhmischen Masse, aber auch im Küstenland kommt z. B. der Fall vor, daß an einer Anstalt der schwierige Lehrstoff der II. Klasse von einem klassischen Philologen behandelt wird. In den Alpenländern steht es besser. Insbesondere in Böhmen aber müssen geprüfte Kandidaten, die z. T. schon das Probejahr abgelegt haben, sich jahrelang ohne Anstellung durchschlagen, während die für sie erforderliche Zahl von Supplenturen aus den Lehrstunden gebildet werden könnte, die durch nicht fachlich vorgebildete Lehrer erteilt werden. Unter diesen sind alle Kategorien vertreten, bis zum Religionslehrer und Geistlichen ohne alle Prüfung, bis zum Zeichen- und Turn-

lehrer. Ein erschreckend großer Teil dieses nichtfachmännischen Unterrichts entfällt auf die I. und II. Klasse. Die Grundursache liegt bekanntlich darin, daß die Zahl der Lehrstunden für Geographie und Geschichte an den meisten Anstalten nicht ohne großen Rest durch die Maximalstundenzahl geteilt werden kann, zu der ein Lehrer dieser Fächer verpflichtet ist. Dieser Umstand veranlaßt ja auch viele Kandidaten, behufs besserer Anstellungsmöglichkeit auf Kosten der Gründlichkeit ihrer Fachbildung ein „drittes Fach", meist Deutsch, „hinzuzunehmen". Auch dem kann eine Vermehrung der Geographiestunden teilweise abhelfen. Aber man ist über die gelegentliche Zwangslage weit hinausgegangen zu geradezu willkürlichen Kombinationen. Und doch sollte das Prinzip, daß nur fachlich vorgebildete Lehrer verwendet werden, für die Geographie ebenso selbstverständlich gelten, wie etwa für Latein, Französisch oder Mathematik. Die neue Prüfungsordnung vom Jahre 1911[1]) sucht nun eine Abhilfe, aber in einer Art und Weise, die ich schon vor einiger Zeit als einen schweren Rückschlag gegen unsere bisher erfolgreichen Bestrebungen bezeichnet habe[2]). Sie bringt auch für die Geographie einzelne Verbesserungen, so den nachdrücklichen Hinweis auf die Seminarien, sie schädigt ihr Studium, wie das aller anderen Wissenschaften durch die Einschiebung einer philosophisch-pädagogischen Prüfung am Schlusse des 5. Semesters, deren Folge es sein wird, daß die Studenten monatelang ihre Fachstudien unterbrechen und die ihre pädagogische Ausbildung doch nicht hinreichend sichert. Die Prüfungsordnung fügt aber dem Geographie-Unterricht einen besonderen schweren Schaden zu durch die neue Gruppierung der Prüfungsfächer. Bei der Enquête, welche der Neuordnung voranging, war meines Wissens kein Geograph beigezogen[3]); man meinte wohl unsere Wünsche aus den Verhandlungen in Lübeck und jenen in Graz zu kennen, denen ja hervorragende Vertreter der Unterrichtsbehörde beiwohnten. Da haben wir Österreicher und ich voran einen schweren taktischen Fehler begangen, indem wir Vorschläge machten, die sich an jene von Lübeck und mit ihnen an die Verhältnisse im Reich anschlossen, ohne laut genug zu sagen, daß wir für Österreich keine Änderung der bestehenden festen Kombination „Geographie und Geschichte" wünschten. Sie hatte alle Vorzüge einer festen Kombination, die ein gleichartig vorgebildetes Lehrermaterial und diesem eine größere Anstellungsmöglichkeit sichert, als die Wahlfreiheit, selbst

[1]) Verordnung vom 15. Juni 1911, Z. 24113.

[2]) Geogr. Anzeiger, 1911, S. 201 f.

[3]) Vgl. hierzu die Richtigstellung in der Diskussion (Zusatz bei der Korrektur).

eine beschränkte Wahlfreiheit; sie sichert die Stellung der Geographie als Hauptfach in den Prüfungen, und sie gewann auch in dem Maße an sachlicher Begründung, als in der Schule die Anthropogeographie an Geltung gewann. Wir haben das alles auch in Graz gesagt, aber nicht laut genug und nicht in unseren Beschlüssen. Nun haben wir nicht nur die drei Kombinationen, die wir in Übereinstimmung mit dem Lübecker Geographentag namhaft machten, sondern die doppelte Zahl! Und wie sehen diese aus: 1. Geschichte und Geographie als Hauptfächer, wie bisher, 2. Geschichte und Unterrichtssprache als Hauptfächer, Geographie als Nebenfach, 3. Naturgeschichte und Geographie als Hauptfächer, 4. Naturgeschichte als Hauptfach, Geographie und Physik als Nebenfächer, 5. Philosophie und Geschichte als Hauptfächer, Geographie als Nebenfach, 6. Philosophie und Naturgeschichte als Hauptfächer, Geographie als Nebenfach. Also in 4 Kombinationen von 6 Geographie als Nebenfach. Besonders gefährlich ist die Gruppe „Geschichte und Deutsch" mit geographischem Anhang, weil sie den Direktoren das Stundenplanmachen sehr erleichtert und also in Ausschreibungen besonders häufig verlangt werden wird. Zweifellos werden auch die andern Kombinationen, in denen Geographie Nebenfach ist, vielfach bevorzugt werden. Nicht nur wegen der besseren Anstellungsaussichten für einen Lehrer, der drei Fächer vorzutragen berechtigt ist — auch, weil die Physik dem Biologen fachlich so nahe steht, wie die Unterrichtssprache dem Historiker und weil der Reiz, den die Philosophie auf beide auszuüben vermag, dadurch nur verstärkt wird, daß man sich mit ihr ohnehin wegen der philosophisch-pädagogischen Vorprüfung näher beschäftigen muß. Ich fürchte sehr, daß zahlreiche Nebenfach-Geographen erwachsen werden, daß diese die Unterklassen ganz beherrschen und vielfach auch ohne Bedenken werden in den Oberklassen verwendet werden. Diese Nebenfach-Geographen werden in der Regel auch als Studierende und als Lehrer die Geographie als Nebensache, oft als ein bloß aus praktischen Gründen hinzugewähltes Fach ansehen, und sie sind durch die geringen Anforderungen, welche für die Prüfung an sie gestellt werden, nicht einmal zu einem wirklich ausreichenden Geographiestudium genötigt. Man verlangt von ihnen bloß Vertrautheit mit den Grundzügen der allgemeinen Geographie und mit den Grundzügen der Länderkunde der außereuropäischen Erdteile und genaue Bekanntschaft nur mit der Länderkunde Europas, insbesondere jener der Monarchie. Was das besagt, möge daraus hervorgehen, daß schon als Lehrziel des Obergymnasiums gründliche Bekanntschaft mit der Länderkunde Europas und eingehende Kenntnis der geographischen Verhältnisse

der Monarchie verlangt wird. Die geographische Hausarbeit, die bisher nie entfallen konnte, ist ihnen meist erlassen, und in dem einen Fall, wo sie eintritt (in der Verbindung mit Naturgeschichte und Physik), entfällt dafür die Klausur. Eine solche Verschlechterung des geographischen Lehrermaterials muß auch die Geographie als Wissenschaft schädigen. Die vielen wissenschaftlich tätigen Geographielehrer der Gegenwart, auf deren Zahl und Leistungen wir stolz sein dürfen, werden wenig Nachfolge finden. Im Unterricht muss aber die Vielheit der Kombinationen auch eine große Ungleichheit der leitenden Gesichtspunkte bewirken, welche die einzelnen Lehrer je nach ihrer Haupteigenschaft als Historiker, Germanisten, Naturhistoriker oder Philosophen in den Geographie-Unterricht tragen. Und gerade angesichts der großen Mannigfaltigkeit von Kombinationen sind wir nicht einmal sicher, daß jeder Klasse oder Lehranstalt im Bedarfsfall, ein geprüfter Geograph, sei es auch nur ein im Nebenfach für die Unterstufe geprüfter, zur Verfügung steht. Gegen diese Gruppierung können wir uns gar nicht entschieden genug verwahren. Mit welchen Fächern die Geographie kombiniert werden kann, ist ja schließlich Nebensache, wenn der Geographielehrer nur ein Mann ist, der geographischen Blick und geographische Denkweise erwerben konnte. Gerade das schließt aber die neue Prüfungsordnung für viele Fälle aus.

Alle die Tatsachen, die ich angeführt habe, mahnen uns zu größter Entschiedenheit in unseren Forderungen. Wo wir Terrain verloren haben, war es durch zu große Rücksichtnahme auf bestehende Verhältnisse. Als Vertreter eines aufstrebenden Fachs, dessen allgemeiner Bildungswert und dessen praktische Wichtigkeit für den Staatsbürger wie für die verschiedensten Wissens- und Berufszweige immer mehr anerkannt wird, brauchen wir nicht ängstlich zu fragen, wie der Raum für die Erfüllung unserer Forderungen gewonnen werden soll, die wir nicht aus Fachegoismus, sondern im Interesse der kommenden Generation, im nationalen und staatlichen Interesse erheben. Wird nur ihre Berechtigung anerkannt, so muß auch der Raum für sie frei werden. Ich bitte Sie daher, die folgenden Anträge nicht als zu weitgehend zu betrachten, sondern zum Beschlusse zu erheben:

„Der Deutsche Geographentag erkennt dankbar an, daß die Stellung der Geographie an den österreichischen Mittelschulen in den letzten Jahren manche Verbesserung erfahren hat, stellt aber mit Bedauern fest, daß sie noch nicht der Bedeutung der Geographie als Wissenschaft und als Bildungsfach entspricht und daß in manchen Beziehungen auch Verschlechterungen dieser Stellung eingetreten sind. Er erhebt daher folgende Forderungen:

1. Der Geographie-Unterricht soll ausschließlich von solchen Lehrkräften erteilt werden, welche die Lehrbefähigung aus der Geographie erworben haben.

2. Die Prüfungsvorschrift für das Lehramt an Mittelschulen vom 15. Juni 1911, welche die Ablegung der Prüfung aus Geographie als Nebenfach begünstigt und an die Kandidaten bei dieser Prüfung aus dem Nebenfache zu geringe Anforderungen stellt, welche somit die Besorgnis erweckt, daß der geographische Unterricht, namentlich auch in den untersten Klassen, in die Hände ungenügend vorgebildeter Lehrer gelangt, soll derart verbessert werden, daß die fachliche Vorbereitung der Geographielehrer auf der gegenwärtigen Höhe bleibt.

3. Die ungenügende Zahl der Geographiestunden in den Oberklassen der Mittelschulen soll derart vermehrt werden, daß auf Grund der eingehenden Betrachtung der einzelnen Länder auch die Grundzüge der allgemeinen Geographie entwickelt und ein von geographischen Gesichtspunkten aus geschautes Weltbild gewonnen werden kann.

4. Die Vermehrung der Stundenzahl in den Oberklassen soll auch ermöglichen, daß die Schüler kurz vor dem Abschluß der Mittelschule eine eindringende Kenntnis der Österreichisch-Ungarischen Monarchie, namentlich auch ihrer physisch-geographischen Verhältnisse, erlangen.

5. Die Vermehrung der Lehrstunden in Verbindung mit der Einführung regelmäßiger geographischer Exkursionen soll ermöglichen, daß der Schüler zu geographischer Auffassung und Beobachtung wirksam angeleitet werden kann.

6. Um diesen Bedürfnissen zu entsprechen, ist eine Mindestzahl von zwei Wochenstunden für Geographie in den Klassen V—VII der achtklassigen, V und VI der siebenklassigen Mittelschulen erforderlich. In der obersten Klasse ist der Geographie mindestens das erste Drittel des Studienjahres einzuräumen und im zweiten Semester ein bis zwei Wochenstunden für die zusammenfassende Betrachtung der Allgemeinen Geographie hinzuzufügen.

Der Zentralausschuß wird beauftragt, diese Beschlüsse des Geographentages der K. K. Unterrichtsverwaltung in entsprechender Weise zur Kenntnis zu bringen.[1])

[1]) Der Antrag wurde mit geringen Änderungen angenommen. S. XXXIV.

(*Diskussion s. Bericht über die 4. Sitzung.*)

15.

Kolonialgeographie an den höheren Schulen Österreichs.

Von Prof. Dr. Georg A. Lukas-Graz.

(5. Sitzung.)

Niemand wird sich wohl versucht fühlen, das heutige Österreich-Ungarn unter die Kolonialmächte zu zählen. Dennoch ergibt sich schon aus der europäischen Großmachtstellung der Monarchie die Nötigung, dem Getriebe der auswärtigen Politik dauernde Aufmerksamkeit zu schenken, also auch den so wichtigen kolonialen Belangen. Zudem hat die K. und K. Flagge steigende Werte über See zu decken, es erfordert die Auswandererfrage Beachtung, es spielen sich entscheidende wirtschafts- und verkehrsgeographische Vorgänge ab, von denen wir nicht unberührt bleiben, so daß ein über den Horizont des Donau-Staates hinausreichender Blick auch bei uns von jedem Urteilsfähigen verlangt werden muß. Um so mehr, als bei uns der belebende Hauch des Meeres nicht so weit ins Binnenland reicht und Probleme der inneren Politik anspruchsvoll auftreten; denn sonst besteht die Gefahr, daß sich die Kräfte und Fähigkeiten der Völker dieses Staates in unfruchtbarem Ringen gegeneinander erschöpfen. Besonders muß die begeisterungsfähige Jugend an weitere Ausblicke gewöhnt werden, und darum möchte ich mir einen kurzen Hinweis auf den hohen Wert kolonialgeographischen Unterrichts an unseren höheren Schulen (Gymnasien und Realschulen) erlauben.

Kolonisation ist für Österreich und seine Bewohner, zumal für die Deutschen, keine fremde Sache. Erinnert doch schon der Name unserer Heimat an den im frühen Mittelalter betätigten „Drang nach Osten". Kolonisierend betraten die Römer den Boden des Donau-Gebietes, als landsuchende Kolonisten stießen beim steirischen Noreia 113 v. Chr. die germanischen Kimbern und Teutonen mit ihnen zusammen. Dem Zeitalter der Völkerwanderung folgt die bajuwarische Besiedelung der slawisierten Ostalpen-Täler. Tausende deutscher

Bauern, Bergleute und Handwerker wirken in Vergangenheit und Gegenwart als Kulturpioniere in den rückständigen Teilen des weiten Habsburger Reiches. So finden wir auch auf unserem Boden die meist zu wenig gewürdigte Tatsache bestätigt, daß die Deutschen ein altbewährtes Kolonialvolk sind und daß deutsche Arbeit die ganze Monarchie bis in den fernsten Osten durchdringt: eine Erkenntnis, die wie wenig andere geeignet ist, völkischen Stolz und Heimatliebe bei der deutsch-österreichischen Jugend zu erwecken.

Unter den deutschen Fürsten, die nach den Schrecknissen langer Kriegsjahre wieder überseeische Ziele ins Auge zu fassen wagten, befanden sich nicht nur der Große Kurfürst und der Eroberer Schlesiens, sondern auch Kaiser Karl VI. und Maria Theresia; im 19. Jahrhundert bezeugen die hochfliegenden Pläne des kaiserlichen Flottenkommandanten Erzherzog Ferdinand Max, die Sendung Tegetthoffs anläßlich des Suez-Kanalbaues, die Weltreise der Fregatte „Novara", vor allem aber die glücklich durchgeführte Besetzung Bosniens und der Herzegowina, daß man in Österreich nicht gänzlich auf koloniale Bestrebungen zu verzichten gewillt sei.

Die aufgezählten Tatsachen gehören natürlich um so mehr der Geschichte an, je weiter sie zurückliegen; der Geograph wird daher in erster Linie auf Bosnien sich beschränken müssen, wenn er österreichische Kolonialgeographie treiben soll. Der gemeinsame Finanzminister R. von Bilinski erklärte zwar am 9. März 1912, er stehe auf dem Standpunkte, daß Bosnien keine Kolonie sei, die im Interesse der Monarchie verwaltet werde, sondern das Land sei gleichberechtigt mit allen anderen Ländern der beiden Reichshälften. Wir dürfen jedoch in diesen Worten wohl nur die vorsichtige Äußerung des verantwortlichen Staatsmannes erblicken, der Empfindlichkeiten zu schonen strebt; denn im Wesen ist das ehemalige gemeinsame Verwaltungsgebiet eine Kolonie oder mindestens ein kolonieähnlicher Besitz. Als „denkbar günstigstes Kolonisationsgebiet"[1]) verzeichnet Fr. Ratzel Bosnien und die Herzegowina in einer bezüglichen Tabelle seiner „Politischen Geographie"[2]), und noch deutlicher drückt sich im selben Sinne Eduard Richter aus, wenn er sagt: „Man sollte sich in Österreich-Ungarn klar machen, daß man in Bosnien ein Kolonialland vor sich hat wie Rußland an Sibirien, Frankreich an Algier u. s. f., und daß man Kapitalien aufwenden muß, wenn man aus einem ungerodeten Boden ein Kultur-

[1]) Geogr. Zeitschrift, IV (1898), S. 154.

[2]) Seite 148 der 1., Seite 172 der 2. Auflage.

land machen will . . . Bosnien ist kein reiches Land, kein Indien oder Java. Aber wenn man es mit den kolonialen Erwerbungen vergleicht, die andere europäische Staaten in den letzten Jahrzehnten gemacht haben, so wird man anerkennen müssen, daß Österreich doch ein viel wertvolleres, günstiger gelegenes und hoffnungsvolleres Gebiet errungen hat als die meisten anderen Reiche. Man müßte aber vor allem in Österreich-Ungarn selbst zur Einsicht gelangen, daß die Okkupation Bosniens nicht ein unnötiger und überflüssiger Streich gewesen ist, sondern den Gewinn einer sehr schätzbaren und wichtigen Kolonie bedeutet. Man müßte den Mut haben, sich zu seiner eigenen Tat zu bekennen und Bosnien so zu behandeln, wie andere Staaten ihre Kolonien, nicht als ein lästiges Anhängsel, sondern als einen wertvollen Besitz, den man im eigenen Interesse mit allen Mitteln zu heben sich bemüht"[1]).

Wir sind also wohl berechtigt, Bosnien als Kolonie aufzufassen. Ist dem so, dann genügt eine bloße landeskundliche Betrachtung nicht, sondern es muß auch etwas (selbstverständlich in sorgsamer Auswahl) über die kulturelle Arbeit der Monarchie gesagt werden. Man möge mit dem Okkupations-Feldzug beginnen, da Kriegsgeschichte vorzüglich geeignet ist, in die Geographie eines Landes — vollends eines so fremdartigen — einzuführen. Dabei wird man auf die Mitwirkung des Geschichtsunterrichts zählen dürfen, der ja bei uns fast immer in der Hand des Geographen liegt. Die zumeist genannten Straßen- und Bahnbauten seit 1878 sind nur ein Teil der vielseitigen Tätigkeit Österreichs; will man den unklaren Begriff der „Kulturmission" in der Vorstellung der Schüler zu wirklichem Leben erwecken, dann bedarf es noch anderer Beispiele. Es müßte etwa gezeigt werden, was zur Hebung der Landwirtschaft geschehen ist, was an Bodenmeliorationen und den im Karst so wichtigen Wasserbauten geleistet wurde; die dem Eingeborenen anfangs völlig unbegreifliche Forstwirtschaft benötigt einer Schilderung, ebenso die Jagd und der ärarische Wildschutz; es ist der aufblühenden Industrie zu gedenken und der lohnenden Erschließung reicher Mineralschätze. Wie sich Städte und Dörfer umformten, wie in das zurückgebliebene, rein orientalische Land europäische Kultur eindrang, ist von höchstem Interesse; ging doch alles anders vor sich als im Westen unseres Erdteils. Den Maßstab des Selbstverständlichen darf man hier nicht anlegen. Es wird dabei der aufopfernden Arbeit des Militärs zu gedenken sein, sowie der

[1]) Bosnien. Österreichische Rundschau, VI. Bd. (1906), S. 150—52. Der Aufsatz, den ich aus Richters Nachlaß veröffentlichte, war im Dezember 1898 geschrieben worden.

bisweilen recht schwierigen Probleme, die die konfessionell gespaltene Bevölkerung stellt: Regelung der Besitzverhältnisse, Vakuf, Kmeten-Ablösung, Verfassungsleben. Wir haben endlich in Bosnien die jüngsten Beispiele unmittelbarer Kolonisation vor Augen: rief doch B. von Kállay Ansiedler deutschen Stammes herbei, die eine Reihe blühende Dörfer gründeten, so daß die Mehrzahl der neuerdings so hart bedrängten bosnischen Deutschen bodenständige Bauern sind, die im fruchtbaren Norden des Landes siedeln.

Die eingehende Würdigung der Leistungen Österreich-Ungarns in Bosnien ist um so notwendiger, als man hierdurch am besten der oft gestellten Frage aus Schülermund begegnet, weshalb uns Kolonien fehlen. Wenn wir an Bosnien nachweisen, daß unser Staat kolonisatorisch gewirkt hat, obgleich das „Verwaltungsgebiet" amtlich niemals als „Kolonie" bezeichnet wurde, so wird sich am ehesten jener zufriedene Stolz, jenes Vertrauen auf die Zukunft einstellen, deren die echte Vaterlandsliebe nicht entraten kann. Und wieder mag es die Deutsch-Österreicher mit Genugtuung erfüllen, daß sie zur neuen Kultur des „k. und. k. Orients" das Beste beigesteuert haben.

Anschließend an diese Bestrebungen in Bosnien wäre auch der orientalischen Fragen zu gedenken, die für unseren Staat und seinen deutschen Bundesgenossen von höchster Bedeutung sind. Es wäre auf gewisse Ähnlichkeiten im Vorgehen Österreichs und Rußlands hinzuweisen, die sich aus dem verhältnismäßig großen, sich selbst genügenden Gebiete beider Reiche und aus ihrem kontinentalen Charakter erklären. Wenn man noch einige politisch-geographische Zukunftsmöglichkeiten andeutet, so sichert man sich gegen den Vorwurf, die Vaterlandskunde entlasse den Abiturienten ohne Verständnis für die lebendige Gegenwart und deren Entwickelungsziele.

Jedoch selbst bei noch so gewissenhafter Verwertung Bosniens für unseren Zweck kann mit ihm doch nur ein Teil dessen vorgeführt werden, was man unter Kolonisation versteht. Entsprechend dem Gang der historischen Ereignisse knüpft sich im Deutschen der Begriff „Kolonie", „Kolonialware" u. s. w. zuerst an die Tropen. Zu deren Erläuterung bieten sich nun m. E. als nächstliegende Beispiele doch wohl die Schutzgebiete des Deutschen Reiches. Es erschien mir stets als ein Widerspruch, daß das uns stammverwandte und verbündete Reich zwar eine ausführliche Behandlung auf der Unter- und Oberstufe erfährt, über seine Kolonien aber nicht mehr gesprochen wird als über ein beliebiges Stück Afrika oder eine beliebige Südsee-Insel, daß sie häufig mit einigen kleingedruckten Zeilen im Lehrbuch und einigen knappen Bemerkungen im Vortrag des Lehrers

abgetan werden. Daß uns die Besitzungen des Deutschen Reiches näher angehen als solche anderer Staaten, ließe sich — von geschichtlichen und Gefühlsmomenten ganz abgesehen — schon aus dem überragenden Vorrang erklären, den das Reich wirtschafts- und handelsgeographisch für uns hat. Natürlich können wir nicht sofort Deutsch-Südwestafrika mit Ägypten, oder Kamerun mit Indien auf dieselbe Stufe stellen, obwohl z. B. Deutsch-Ostafrika für den Triester Hafen gewiß erhöhte Bedeutung zu gewinnen vermöchte. Aber im Unterricht, wo es auf landeskundliche Schilderung fremder Erdteile ankommt, typische Proben von Natur und Volk Afrikas und Ozeaniens gegeben werden sollen, da dürfen wir doch in erster Linie die deutschen Schutzgebiete heranziehen, zu deren Erschließung ja auch mancher Landsmann sein Scherflein beitrug und die für unternehmungslustige Auswanderer ebensogut in Betracht kommen könnten wie manches jetzt noch bevorzugte Reiseziel. Die mächtig angeschwollene koloniale Literatur in deutscher Sprache, die uns doch am wertvollsten und leichtesten zugänglich ist, und das vorhandene Anschauungsmaterial werden noch viel zu wenig ausgenützt. Übersichtliche Kenntnis der Erwerbungsgeschichte des deutschen Kolonialreichs und systematischer Einblick in dessen natürliche und wirtschaftliche Verhältnisse wäre für unsere Schüler eine wünschenswerte Ergänzung zur Geographie Deutschlands und eine angemessene Einführung in das Verständnis der unserer Jugend leider ziemlich fernliegenden Welt „über See".

Damit ist selbstverständlich keine Vernachlässigung der übrigen Kolonialreiche verbunden: im Gegenteil! Ich würde lebhaft wünschen, daß auch diese einer vergleichenden Behandlung unterzogen werden. Besonders sollten die Schüler der oberen Klassen mit den Absichten und den hierzu befolgten Methoden der Kolonialmächte vertraut gemacht werden, z. B. Absicht der Spanier: Erwerbung gold- und silberreicher Länder, Ausbreitung des katholischen Glaubens; Methode: auf Mißtrauen gegründeter Absolutismus, Fernhalten der Eingeborenen von den Staatsämtern, Ausbeutung von Land und Leuten. Dagegen die Absicht der Engländer: „Boden zu finden, auf dem sich Produkte gewinnen lassen, die Gegenstand eines gewinnbringenden Handels mit dem Mutterland werden können" (D. Schäfer) und Raum für neue Siedelung zu sichern; Methode: eigene Arbeit der Auswanderer und Unternehmer, freie Entwickelung der Kolonien, Selbstverwaltung. Ohne weiteres begreifen dann die Schüler, weshalb Spanien alles verlor und England eine Weltmacht wurde. Ehrgeiz und Machtverlangen der Franzosen, Gewinnsucht der Holländer, Imperialismus der Nord-Amerikaner beeinflußten maßgebend die von

diesen Kolonialvölkern in ihrem Machtbereich befolgte Wirtschaftsweise. Ziel und Methode können aber auch wechseln: so war die deutsche Kolonisation des Mittelalters eine bäuerliche, vorwiegend östlich gerichtete, sie wurde in der Neuzeit eine wesentlich kaufmännische mit überseeischen Interessen, was sie unter Hinzutritt eines bürokratisch-militärischen Einschlags noch heute ist, ohne daß allerdings jene östlichen Belange ganz bedeutungslos geworden wären.

Zu der neuestens eingeführten Bürgerkunde gehört für die Abiturienten unserer Mittelschulen zweifellos als notwendige Ergänzung ein gewisser Einblick in die politisch-geographische Weltlage, der am besten durch großzügige Betrachtungen nach Ratzels Vorbild vermittelt wird und der im Grunde genommen nichts anderes sein kann als eine geographische Würdigung der bestehenden Kolonialreiche und ihrer Entwickelungstendenzen. Daß solche Dinge die reiferen Schüler im höchsten Maße fesseln, davon konnte ich mich selbst mehrfach überzeugen.

Nun mag mir vielleicht eingewendet werden: die Nützlichkeit der politisch-geographischen Erörterungen und der Kolonialgeographie steht ja außer Frage und wird gewiß vom einsichtigen Lehrer auch dann nicht aus dem Auge verloren, wenn Buch und Atlas wenig darüber sagen; es bedarf also keines Vorschlags in dieser Richtung.

Ich bin freilich überzeugt, daß da und dort etwas für unsern Gegenstand geschieht, aber sicherlich nicht allgemein und nicht systematisch. Kolonialgeographie im angedeuteten Umfange sollte an keiner Mittelschule fehlen; besonders auf der Oberstufe sollte kein Lehrer der Erdkunde sich diese dankbaren Themen entgehen lassen, die kein totes Buchwissen darstellen und die dem oft so vorwurfsvoll gebrauchten Satze: *„non scholae, sed vitae discimus“* völlig genüge tun.

Was die Lehrbücher betrifft, so bekenne ich mich zu denjenigen, die diese Behelfe auch im Geographie-Unterricht nicht gänzlich entbehren möchten. Ihre Vervollständigung durch kurze Abschnitte über Bosnien als Kolonie, die deutschen Schutzgebiete und die politisch-geographischen Probleme der Gegenwart erscheint mir um so leichter möglich, als sich unschwer in knappen Sätzen das Wesentliche wiedergeben läßt, was aus der mündlichen Arbeit der Lehrstunde gemerkt werden soll. Vielleicht ließe sich auch das Kartenmaterial unserer Schulatlanten im selben Sinne (etwa durch koloniale Nebenkärtchen) ergänzen. Heute im Zeitalter der Weltpolitik, des Weltverkehrs und

der Weltwirtschaft ist koloniales Wissen für den heranwachsenden Bürger einer Großmacht kein Luxus[1]).

Ich gelange somit zu folgenden Vorschlägen:

1. Der geographische Unterricht möge (unterstützt vom geschichtlichen) nachweisen, daß auch in Österreich-Ungarn, zumal bei dessen deutschen Bewohnern, Neigung und Fähigkeit zu kolonisatorischer Arbeit stets zu finden waren. Hierfür ist namentlich Bosnien als Beispiel heranzuziehen.

2. Die Entwickelung des deutschen Kolonialreiches ist eingehender zu behandeln; der ausführlicher gehaltenen Länderkunde der deutschen Schutzgebiete in Afrika und der Südsee sind nach Tunlichkeit die zum Verständnis tropischer Natur, Bevölkerung und Wirtschaft erforderlichen Tatsachen und Schilderungen zu entnehmen.

3. Durch geeignete politisch-geographische Betrachtung der modernen Kolonialreiche und kolonialen Bestrebungen ist ein Erfassen der allgemeinen Weltlage und der in ihr schlummernden Möglichkeiten anzubahnen.

4. Eine Berücksichtigung dieser Punkte in unseren Lehrbüchern wäre wünschenswert.

---

[1]) Meine Anregungen und Wünsche sind ausführlich dargelegt in der Programm-Abhandlung: „Koloniale Fragen im österreichischen Geschichts- und Geographie-Unterrichte". Beilage zum 40. Jahresbericht der K. K. I. Staats-Ober-Realschule in Graz, 1912.

(*Diskussion s. Bericht über die 5. Sitzung.*)

16.

Das Fortleben der eratosthenischen Maße.

Von Prof. Dr. von Scala - Innsbruck.

(5. Sitzung.)

Die Geschichte jeder Geistes- und Naturwissenschaft ist auf das engste verknüpft mit der allgemeinen Geschichte der Völker und der Menschheit. Aus der gesamten geistigen Entwickelung sprießen ihre Errungenschaften, in deren Würdigung die schwierige Frage nach persönlicher Leistung und allgemeiner Mitwirkung hineinspielen; ihr Fortleben und Fortwirken hängt innig zusammen mit der Kontinuität oder Unterbrechung menschheitlicher Kulturentwickelung. So gibt jede Wissenschaftsgeschichte einen notwendigen Beitrag zur Gesamtgeschichte, die die Entwickelung der Völker nicht bloß auf dem Gebiete des Staates, sondern auch der Wirtschaft, der Sitte, des Rechtes und des Glaubens, der Wissenschaft und der Kunst darzustellen hat.

Hier ein Fortwirken einer Leistung mit wenigen, aber hoffentlich charakteristischen Zügen zu beleuchten und stärker als bisher diese wissenschaftliche Leistung mit ihrer Zeit zu verknüpfen, zu zeigen, wie diese aus großer Entdeckerzeit in große Entdeckerzeit reicht, wie ihr Fortleben — eine Binsenwahrheit freilich — unlösbar verbunden ist mit der Neuerwerbung der klassischen Schätze des Altertums, wie einst ihr Dornröschenschlaf mit der Überdeckung griechischer Weisheit durch römische Utilität und mittelalterliche Barbarei — das ist meine in kürzester Zeit zu lösende Aufgabe.

Den ersten Versuch einer Sammlung aller bekannten Entfernungsmaße zu praktischen Kartenzwecken hat Anaximander von Milet gemacht.

Dort wo das Meer, wie neue Ausgrabungen zeigen, so tief sich ins Land drängte, als ob eine Insel dem Meere entstiege, wo altbabylonische Weisheit Thales zur Sonnenfinsternisberechnung befähigte: im Seefahrerheim zu Milet, von dem die Schiffe mit wagefrohen Männern

nach dem nordischen Meere zogen, hat Anaximander die Angaben der Schiffer, Händler, Pflanzer in Linien gebracht und die erste Karte geschaffen. Eine Fülle von neuen Anschauungen strömt in dies Volk ein, das die Erde mit seinen Plänen, die Welt mit ahnendem Raten und Tasten umspannt. Unter ihrem befruchtenden Wirken erstehen nicht bloß die Grundlagen der Weltweisheit, sondern auch der Länder und Völkerkunde — ἱστορίη — aus einem Stiele quellend, noch ungeschieden: Geschichte und Erdkunde.

Dann mußten zwei und ein halbes Jahrhundert verstreichen, ehe die Alexanderzüge das Bewußtsein schufen, neue Welterkenntnis dränge zu neuer Zusammenfassung. Aber die Vermessungen Dikaiarchs haben das tragische Geschick, daß sie die Früchte einer abgelaufenen Entdeckerperiode ernten wollen, während in Wahrheit Alexanders Züge am Beginne neuer Welterkenntnis stehen. So veralten Dikaiarchs Vermessungen, ehe sie noch bekannter werden.

Dann aber könnten wir fast erraten, wo ein neuer Versuch der Vermessung, der ἀναμέτρησις der Erde gemacht werden mußte.

Dort in jenem Reiche, wo zu fiskalischen Zwecken das Land nach Besitz und Güte, nach Saat- und Salzland, nach überschwemmtem und nicht überschwemmtem Acker abgemessen wurde, wo Landvermessung — Geometrie und astronomische Kenntnisse seit Urväter Zeiten heimisch waren: in Ägypten war der Boden bereitet.

Das starke Herrschergeschlecht der Ptolemäer dehnt hier, auf unumschränkter, für römische Kaisergewalt vorbildlich gewordener Macht und fiskalischer Ausnützung ruhend, sein Reich über das östliche Mittelmeer, und der Staatspolitik weicht die Weltpolitik, die kleinasiatische Domänen, ostafrikanische Jagdstationen und indischen Handel schafft. Wie die von Dareios veranlaßten Entdeckungsreisen im Dienste seiner Reichspolitik stehen, so ziehen damals zahlreiche Entdecker nach Süden, von denen Peitholaos, der aus Strabo bekannt war, auf einem Papyros von Elephantine neuerdings zutage getreten ist; so gliedert sich auch als unentbehrliches Hilfsmittel die Erdvermessung des Eratosthenes in die Weltpolitik der Ptolemäer ein: tiefe Weisheit dient reichem Leben.

Und in der Welthandelsstadt und Stadt der Weltbildung, die der Feuergeist Alexanders geschaffen und in der er seine letzte Ruhestätte gefunden, in Alexandrien, mit ihrem ungeheuren Verkehr der Gegenwart und ihren Bücherschätzen der Vergangenheit konnte das große Werk mit kraftvoller Unterstützung von Seite des Herrscherhauses begonnen werden.

Nach schon krystallisierter Ptolemäersitte war ein bedeutender

Gelehrter zur Erziehung eines jungen Ptolemäerprinzen berufen worden — Eratosthenes, aus dem wieder zurückgewonnenen ägyptischen Reichslande Kyrene stammend, aber auch tief in attischem Geistesleben wurzelnd.

Fußend auf der, alte pythagoreische Anschauungen vertretenden, aber doch nun umwälzenden Entdeckung des Aristarchos von Samos, daß die Erde Kugelgestalt habe, hat Eratosthenes Beobachtungen angestellt, welche die Größe der Erde, ihren Abstand von der Sonne, die Größe der Sonne erforschen sollten. In seiner Schrift *περὶ τῆς ἀναμετρήσεως τῆς γῆς*, wie wir nunmehr aus Herons Dioptrik den Titel kennen, war das Verfahren auseinandergesetzt, die Messung des Endumfanges auf 252 000 Stadien festgelegt.

In Syene, unter dem nördlichen Wendekreise treffen am Mittag der Sommersonnenwende die Strahlen der Sonne so senkrecht auf, daß kein Schatten des Gnomonstabes entsteht, — alle Orte nördlich zeigen je weiter nördlich, desto größeren Schatten. In Alexandrien beträgt der Schattenwinkel, dem Winkel des Erdradius als Wechselwinkel entsprechend $^1/_{50}$ des ganzen Kreises — die Entfernung der beiden Punkte Syene—Alexandrien ist durch königliche Schrittmesser auf 5000 Stadien bestimmt; folglich muß der gesamte Umfang der Erdkugel $5 \times 50\,000 = 250\,000$ Stadien betragen, welches Maß nachträglich auf 252 000 ($1° = 700$ St.) Stadien abgerundet wurde.

Die Wahrscheinlichkeit der Gleichsetzung eines Stadiums mit 177,6 m, von $8^1/_3$ Stadien = 1 röm. Meile kann wohl heute vorausgesetzt werden.

Ausdrücklich muß darauf hingewiesen werden, daß die Beobachtungen des Eratosthenes, die der Sonne das 27 fache Volumen der Erde gaben, ihren Abstand auf 102 Erdradien festzulegen suchten, nicht etwa in erster Linie auf ägyptischer Weisheit beruhen konnten: Nissen, der in seinem bekannten Beitrage im Rhein. Museum (58, 231 ff.) viel Förderliches für Eratosthenes beigebracht hat, zeigt in seiner 'Orientation', wie sehr die Genauigkeit der ptolemäischen Tempelorientation in ihrer Azimuthbestimmung abweicht von den früheren ungenauen ägyptischen Messungen.

Eine so durchgreifende Eroberung des Raumes bedingt fast die Ordnung der Zeit: wir können schwerlich fehlgehen, wenn wir in dem Forscherkreise um Eratosthenes auch die treibende Kraft suchen, die im Dekret von Kanopos Ausdruck fand, eine endgültige Regelung des Kalenders mit 365 Tagen und 1 Schalttag alle 4 Jahre schuf und so für die julianische Reform Vorbild wurde. In seiner Schrift *περὶ τῆς ὀκταετηρίδος* muß Eratosthenes sich gegen die Fehler

des alten, noch auf babylonischem Vorbilde Hammurabis beruhenden Schaltzyklus gewendet haben. Nicht umsonst zeigt auch Caesar Beweise des Studiums des Eratosthenes, auf den er durch Sosigenes geführt worden sein mag.

In die Zeit der Kalenderreform kann die Wirksamkeit des Eratosthenes sicher gesetzt werden: zu anderen Gründen sei noch angeführt, daß die Beobachtung für 237 über die südliche Wagschale, die Ptolemäus bringt und auf die neuerlich F. Boll aufmerksam gemacht hat, sehr wahrscheinlich auf Eratosthenes zurückgeht.

Wie konnte nun diese glänzende wissenschaftliche Leistung, die die Lage der Orte überraschend genau bestimmte, die Erde in ihrer Größe berechnete, fast untergehen?

Alle älteren und neueren Entdeckungen, die Entdeckungsfahrten des Karthagers Hanno, die Curt Fischer neuerlich so anregend bestimmte, und die Fahrt des Entdeckers der Germanen, des Pytheas von Massilia, die W. Sieglin ins Einzelne genau erforschte, wie des Rhodiers Timosthenes waren von Eratosthenes für seine Karte benützt worden.

Herausgewachsen aus Bedürfnis und Größe der Weltpolitik der Ptolemäer verbleicht sie in sinkender Zeit. Unter der Regierung des erbärmlichen Zöglings des Eratosthenes, Ptolemaeos Philopator, herrscht schwerlich mehr das Interesse der großen Zeit, die mit reicher Unterstützung wissenschaftliche Pläne durchgeführt hatte.

Das Reich ist im Niedergang begriffen — zum guten Teil durch seine Sprachenpolitik. Schon im Dekret von Kanopos war durch die Übersetzung den Ägyptern ein Zugeständnis gemacht worden; nicht das Griechische wird in das Ägyptische, sondern der ägyptische Titelreichtum ins Griechische übersetzt. Das entsprach nun freilich der Gesinnung des Eratosthenes und seiner 'Gerechtigkeit wider sein Volk', da er die Unterworfenen nicht als Barbaren behandelt wissen wollte, ihre Götterlehre und Überlieferungen aufmerksam studierte. Aber ein weiterer Schritt in dieser Richtung, die Aufnahme einer großen Zahl von Ägyptern in das Heer, die dadurch hervorgerufene, von Polybios scharf beleuchtete Steigerung des ägyptischen Selbstbewußtseins hat recht eigentlich die Reaktion des Ägyptertums gegen die durch Intelligenz, aber nicht durch Zahl herrschende griechische Oberschichte eingeleitet. Und vielleicht hat gerade Eratosthenes, der uns anmutet wie ein Vertreter allzu weit getriebener Humanität bei moderner Kolonialkritik, mit beigetragen, die Grundsätze der ersten Ptolemäer zurücktreten zu lassen.

Die Weiten der Erde und des Weltenraumes hat sein reicher

Geist einst in jener großen Zeit erforscht; nun kann er an seinem Lebensabend der unglücklichen Königin Arsinoë eine Schilderung weihen, in der er die Leiden dieser unglücklichen Frau darstellt, wie sie von Ekel geschüttelt von den 'Vergnügungen' des Königs Philopator hört; und damals wird er vielleicht jene Schrift geschrieben haben, deren Titel uns erst neuerdings ein Bücherkatalog aus Memphis ins Gedächtnis zurückgerufen hat: *περὶ ἀλυπίας* — über die 'Schmerzlosigkeit'!

Der große Sturm, der die Segel wissenschaftlicher Forschung geschwellt hatte, war kläglicher Windstille gewichen. Nicht mehr große Kreise mit ihren Bedürfnissen der Großstaatpolitik, nur mehr kleinere Gelehrtenschulen nehmen Anteil an der Leistung der Erdmessung, in ihnen allein haben sich die Reste großer Forschung erhalten.

Aber auch die Gelehrtenkreise hatten dazu beigetragen, das Geltungsgebiet eratosthenischer Wirksamkeit einzuengen.

Hipparch hatte darauf hingewiesen, daß das System des Eratosthenes an der geringen Zahl astronomischer Ortsbestimmungen kranke: so ward das angestrebte Bessere der Feind des erreichten Guten! So viele astronomische Positionen ließen sich zunächst nicht aufbringen; war es deshalb besser, die Beziehungen zur Erdgröße ganz aufzugeben und nur Plankarten zu schaffen?

So ist Eratosthenes seinem Kritiker Hipparch, der doch die Erdmessung selbst übernommen hat (Plinius VI 121 ist ein Mißverständnis), zu wenig astronomisch, seinen Zeitgenossen und Nachfolgern zu viel; sie bleiben dann auf „reellem Boden", messen Straßen und Meilenstein-Entfernungen, das ist römische Weisheit (vgl. J. Partsch)!

In der Folge ist die nächste Weiterwirkung des Eratosthenes von der Stellung der verschiedenen Schulkreise abhängig. Die Stoa war bei ihrer Auffassung des realen Gehaltes (*διάνοια*) der homerischen Gedichte empört, daß Eratosthenes hier alle Nachforschung für unnötig bezeichnete, — aber seine Maße verwendeten sie gerne. In ihrem Bannkreise ist auch der Arkader und ‚Walrömer' Polybios auf Eratosthenes hingeführt worden, dessen chronologisches Schema er bis ins einzelnste benützt, dessen kartographische Leistungen er zeitweilig widerwillig und seltsam verändert übernimmt.

Unzufrieden mit dem Rate, nicht nach der *διάνοια* der homerischen Gedichte zu forschen, ist Polybios empört über den Hohn des Eratosthenes, den man nur dann hoffen könne, den Schauplatz der odysseischen Irrfahrten zu entdecken, wenn der Lederarbeiter zu Stande gebracht würde, der den Schlauch der Winde verfertigt

hätte. Jeder Anerkennung Homers in landschaftlicher Kennzeichnung und Festlegung von Örtlichkeiten durch Eratosthenes geht er aber hocherfreut nach. Seine 'Verbesserungen' des Eratosthenes (6 Zonen statt 5, 5 europäische Halbinseln statt 3) sind sichtlich gezwungen und unglücklich; seiner Anerkennung der Erdkunde der östlichen Länder steht gegenüber der Tadel von Eratosthenes' Beschreibung der Adria, Iberiens und des Nordwestens. Aber die Maße sind für Polybios, dem eingehendere mathematische Studien trotz wiederholt betonter Nützlichkeit ferne liegen, besonders wichtig.

A. Afrika:

α) Von Karthago bis zum kanopischen Nilarm.

Eratosth. II. C. 18 } 13 500 Stadien.
III. A. 40 }

Plin. V. 40 = Pol. XXXIV 15. 6 : 1628 Millien = 13 024 St. (Emendation M. Schmidts 1688 M. unnötig).

Karthago-Alexandrien: Eratosth. III. B. 59: über 13 000 St.

β) Karthago-Säulen des Herakles.

Eratosth. II. C. 18 = 8000 St.

1100 M (wohl X st. XI. zu schreiben) Plin. V. 40 = Pol. XXXIV. 15. 6.

(7 Tage und 7 Nächte = 7000 St. Skylax 111.)

Die Übereinstimmung bei α β zwischen Polybios und Eratosthenes ist ausdrücklich bemerkt, wohl nicht infolge plinianischer Quellenvergleichung, sondern weil Polybios den Eratosthenes anführte. (29 232 St. hat Agathemeros von Tingi bis zum kanopischen Arm.)

γ) Möglicherweise geht auf Er. zurück der Umfang bei Byzacium Polyb. XII. 1. 2000 St. = Plin. V. 29: CCL M.

δ) Karthago-Kleine Syrte CCC M = 2900 St. Plin. V. 26 = Pol. XXXIV. 15. 8.

ε) Tiefe der Kleinen Syrte C M = 800 St. Plin. V. 26 = Pol. XXXIV. 15. 8.

ζ) Umfang der Kleinen Syrte CCC M = 2400 St. Plin. V. 26 und wohl auch Pol. Soll dies mit der offenbar aus Er. geschöpften Angabe Strabos II. p. 123 stimmen, so müßten wir mit Schmidt CC M = 1600 St. (*Χιλίων καὶ ἑξακοσίων σταδίων τὴν περίμετρον* Strabo) schreiben. Agathemeros III 8 hat 1600 St.

η) Länge des Küstenstriches zwischen beiden Syrten CCL M = 2000 St. Plin. V. 27 (aus Polyb.?)

ϑ) Umfang der Großen Syrte: 5000 St. bei Eratosth. III. B. 56. = 625 M bei Plin. V. 27 (aus Polyb.?) = Agathem. III. 8 = Eustath. ad Dionys. v. 198, danach verbessert bei Skyl. 109.

Neben diese nicht sicher aber wahrscheinlich polybianisch-eratosthenischen Masse stellt sich wieder sicher

ι) Die Länge der Küste Afrikas von der Meerenge bis zu den Philainischen Altären berechnet Polybios III. 39. 3 *ὑπὲρ τοὺς ἑξακισχιλίους καὶ μυρίους σταδίους*. Schon H. Berger (Erat. 160) hat darauf hingewiesen, daß diese Zahl recht wohl den eratosthenischen Massen entspricht. Rechnen wir zu diesen 16 000 Stadien die Länge der Küste von Kyrene nach Alexandrien, die Eratosthenes (III. B. 53) auf 4200 St. angibt, so kommen wir mit Hinzufügung der Lücke von Kyrene bis zu Grenze des kyrenäischen Gebietes beiläufig auf die Länge von 21 500 Stadien, die sich aus α β ergeben hat.

B. Östliches Becken des Mittelmeeres.
Entfernung von Libyen oder Rhodos nach Alexandrien: Plin. V. 36 = Pol. XXXIV. 9. 7 : CCCCCC M = 9000 St. = Eratosth. II. B. 38. Polyb. hat dabei die von Eratosth. gebrachte Verkürzung nicht berücksichtigt.

C. Maeotis und Pontos.

α) Umfang des Pontos 22 000 St. nach Polyb. IV. 39. 1 23 060 nach Erat. III. B. 77—79; nach Erat. durch Vermittlung des Agathemeros 23 063 St. Peripl. P. Eux. 90 : 23 587 St.

β) Umfang des Maeotis 8000 St. Pol. IV. 39 1. 9000 und über 9000 St. bei Agathem. u. Anon. Geogr. Comp. 53 Bez. Strabo II 125 gehen auf Erat. zurück.

γ) Zwischenraum zwischen den beiden Bosporos (Hauptmaß noch bei Peripl. P. Eux. 90) 4000 St. Pol. XXXIV. 14. 5 entsprechen den 5000 St. des Erat.

Hier wendet also Polybios eine seltsame Art der Benützung an, indem er grundsätzlich 1000 St. abstreicht! Alles in allem hat aber Polybios, eigene Zeitfortschritte benützend wie bei der bekannten Verbesserung der kleinen Masse des westlichen Beckens, sehr stark die Maße des Eratosthenes verwertet.

Trotz der Gehässigkeit gegen Eratosthenes, die Artemidor zeigt und vielleicht noch Marcianus' Vorwurf zugrunde liegt, daß er einfach Timosthenes abgeschrieben habe, wird eben Eratosthenes in kleinen Kreisen doch sehr stark benützt.

Noch sind wir bemüht, den größten Geist der Stoa uns näher zu führen durch Rekonstruktion seiner Werke, die sich über Geschichte, Philosophie, Meteorologie, Erdkunde erstrecken, die aber ein trübes Geschick nur in Bruchstücken erhielt: Poseidonios von Rhodos. Er selbst und was mit ihm in Zusammenhang stand, hat Eratosthenisches Gut aufzuweisen: so Kleomedes, so Geminos.

Für Poseidonios, der ja auch Strabo zu viel mathematische Geographie treibt, war Eratosthenes in vielen Dingen Führer. Die Bewohnbarkeit der heißen Zone, in der die Wendekreis-Gegenden am meisten liegen und die Morphologie der Erdoberfläche, die Einheit des Weltmeeres, die überall die gleichen Erscheinungen schafft, und die Vielheit der Erdteile, die Gestalt namentlich der östlichen Erdgegenden, dementspechend wohl, wenn auch nicht nachzuweisen, Maßangaben, sind aus Eratosthenes in die Schrift *περὶ ὠκεανοῦ* geflossen. So erscheint es seltsam, daß Poseidonios sich in der Erdmessungsfrage von Eratosthenes abwendet, indem er nach Kleomedes den Kanobosstern wählt, um die Größe der Erde zu messen. In Rhodus erscheint er und verschwindet er sofort, in Alexandrien erhebt er sich um den vierten Teil eines Zeichens, also um den 48. Teil des Zodiakus über den Horizont.

Die Strecke Rhodos-Alexandrien beträgt 5000 Stadien, folglich beträgt der größte Kreis der Erde $48 \times 5000 = 240\,000$ Stadien. Nach Strabo hat Poseidonios den größten Kreis der Erde auf 180 000 ($= 48 \times 3750$) angegeben, also eine Besserung der Entfernung von 5000 auf 3750 vorgenommen, — diese Besserung hat aber gerade Eratosthenes aus seiner Erdgröße von 250 000 herausgerechnet! Poseidonios benützt also als Teilzahl für seine Erdmessung eine Teilzahl, die Eratosthenes unmittelbar aus seiner Erdmessung abgeleitet hat.

Will Poseidonios wirklich nur an einem leicht verständlichem Beispiel zeigen, wie man solche Erdmessung mache, wie Berger meint, oder ist er gegen sich selbst in Widerspruch gekommen, weil er der Ableitung der Zahl 3750 sich nicht bewußt ist? Bei dem Unverstand Strabos ist eine Entscheidung schwer. Aber klar wird in jedem Falle, wie sehr Poseidonios auch in abweichenden Gedankengängen unter dem Banne des Eratosthenes steht.

Bekannt sind die zahlreichen Zitate bei Plinius aus Eratosthenes. Interessant is besonders, daß er neben den amtlichen Entfernungsangaben aus Agrippa mitunter Angaben aufweist, die kaum anderswoher als aus Eratosthenes stammen können, so die Entfernung von Pelusium nach Arsinoe, de 113 m. p. (= 172 km) nach Plinius II 173 beträgt: die wirkliche Entfernung Port Said-Suez ist

150 km, worauf eine neuere Untersuchung Kühtmanns über die Ostgrenze Ägyptens richtig aufmerksam gemacht hat.

Marinus von Tyrus, der uns so so lange durch Ptolemaeus verschleiert blieb, tritt uns in seiner großen und hervorragenden Bedeutung für die Geschichte der Erdkunde immer deutlicher hervor. Daß er vielfach auf Eratosthenes zurückgegangen ist, wissen wir — namentlich für den Osten ist die Autorität des Eratosthenes noch immer stark genug, um die Entfernungsangaben Euphrat—Indus (24 000 St.), Euphrat steinerner Turm nur mit der bekannten, schon von Polybius für Eratosthenes als notwendig angegebenen Vergrößerung (26 280 St.) noch immer gebrauchen zu lassen. Wie andrerseits gerade die westliche Küste Europas bei Marinus unter dem Einfluß des Eratosthenes (etwa abgesehen von der Küste der Bretagne) nach Pytheas' unzugänglichen Leistungen gezeichnet wurde, hat schon H. Berger gezeigt.

Wie aber ist es möglich, daß Marinus eratosthenische Maße benutzen und unverändert in sein Gradnetz herübernehmen konnte? Dies Rätsel hat uns Hermann Wagner schon in jener Abhandlung gelöst, die er am 29. Juli 1893 der Göttinger Gelehrten-Gesellschaft der Wissenschaften vorlegte (Gött. Nachr. 1894, 208—312). Hätte Marinus von Tyrus eine quadratische Plattkarte gezeichnet, so hätten alle früheren Angaben durch diese Übertragung auf einen die Erdkugel im Äquator berührenden Zylinder verändert, alle westöstlichen Strecken um ein $^1/_5$ vergrößert, alle nodsüdlichen Strecken verkleinert werden müssen. Da gerade der große Hauptparallel, wie er von Eratosthenes bis zum Ende des Mittelalters als Richtlinie erscheint — der 36. ° —, die uralten Entfernungsangaben im Westbecken des Mittelmeeres wiederbringt, so ist daraus mit Notwendigkeit abzuleiten, daß Marinus eben eine rechteckige Plattkarte gezeichnet hat; einen Zylinder, der die Erdkugel im Mittelparallel schneidet, als Grundlage gewählt hat: hier war die Möglichkeit gegeben, mit Ausnahme hoher Breiten die alten Entfernungsangaben für die dem Hauptparallel naheliegenden Gegenden der Oikumene vollständig beizubehalten.

Marinus und Toscanelli, der noch zu besprechen sein will, sind somit diejenigen, welche über die Plankarten zur Plattkarte vorgeschritten sind.

Die schwierigste Frage bleibt der Zukunft zu lösen — inwieweit eratosthenisches Gut bei Ptolemaeus vorliegt. Erst wenn nur eine vollständige kritische Ausgabe des Ptolemaeus und die Sammlung der Ptolemaeuskarten, kritisch gesichtet, vorliegt, wird uns diese Frage in ihren Einzelheiten klarer werden. Könnten wir diese Samm-

lung mit der Karte des Alypios beginnen, die dieser dem Kaiser Julian zusandte — zweifelsohne eine zu Ptolemaeus —, so würde die älteste Gestalt dieser Karten in prachtvoller Klarheit hervortreten.

Ein Schritt, nach vorwärts in der Erkenntnis eratosthenischer Grundlagen bei Ptolemaeus, ist von E. Herzfeld gemacht worden, indem er in den Forschungen zur islamischen Kunst, Archäologische Reisen im Euphrat- und Tigrisgebiet (Berlin 1911, von Sarre und Herzfeld) in den richtigen Lagen bei Ptolemaeus alte eratosthenische Maße erkannte, die wohl auf Bematisten-(Schrittmesser-)Angaben Alexanders beruhen; das Ergebnis ist sicher und richtig, wenn auch einige nebensächliche irrtümliche Auffassungen dabei in Abrechnung gebracht werden müssen.

Durch die Identifizierung von Thapsakos, das schon Ritter in dieser Gegend gesucht, mit Tell al Tavayain gewinnt Herzfeld (S. 142ff.) den festen Ausgangspunkt für die Prüfung der verschiedenen Entfernungen von Thapsakos. Die eratosthenischen Angaben lauten:

Eratosth. III. B. 25. Thapsakos-Tigrisübergang 2400 St.	Alexanders Ptolem. 2400
III. B. 15. wieder über Gaugamela—Lykos Arbela Ekbatana—Kaspische Tore	7 900 St.
zusammen	10 300 St.
III. B. 25. 26, 29, Thapsakos—Babylon 4800 St.	Ptol. 4800 St.
III. B. 25. Babylon—Teredon 3000 St.	3000
Thapsakos—Armenische Tore 1100 St.	1100
von da ungemessen bis zum Tauros	400
nach Artemidor Tomisa—Samosata 450 St.	
III. B. 15, 27, Babylonia—Susa—Persepoleis—Grenze Karmanien über 9000 St.	9600
III. B. 47. Thapsakos—Pelusium 6000 St.	6000

Der überraschende Nachweis Herzfelds, daß diese mit Ptolemaeus stimmenden Angaben auch der Richtigkeit bis zu glänzender Genauigkeit entsprechen (Thapsakos—Sapphe 2400 St. = 444 km: Herzfelds Messungen ergeben 451 km) erläutert, welch ausgezeichnetes Material Eratosthenes in den Zahlen der Alexander-Bematisten vor sich hatte und mit vollem Rechte seiner Karte zugrunde legte.

Die Einzelabweichungen gehen kaum auf Überlieferungsfehler des Ptolemaeus zurück, sondern auf die äußerst mangelhafte Vatopedi-Wiedergabe, die Herzfeld benützt: so lange uns nicht die Fischerschen Wiedergaben der Ptolemaeischen Karten vorliegen, ist hier überhaupt jede Nachahmung kleinerer Strecken vollständig unmöglich.

Für die Zeit, da der Westen in Barbarei und kindliche Unwissenheit versunken war, bedeutet die lebendige arabische Erfassung alten Wissens fast noch mehr als die Bewahrung antiker Gelehrsamkeitsreste im byzantinischen Reiche.

Wir wissen, wie bei jener Kulturübertragung, die die Araber in Spanien leisten, mit Hilfe von Mischarabern jene unvergängliche Übersetzungstätigkeit entfaltet wurde, die sich an die Capilla dela Trinidad in Toledo und an die Namen eines Heremannus und Gerardus von Cremona knüpft: damals wurde auch ein Werk des Ptolemaeus übersetzt.

Aber im einzelnen jene Kulturübertragung zu überblicken, die neuen kritischen Ausgaben der arabischen Gelehrten und die Erdkunde der Frührenaissance zur weiteren Verfolgung der antiken Leistungen zu verwerten, ist unendlich schwierig: eine Zentralstelle für Angabe von Messungen — etwa ein historisches Archiv an die Gradmessung angeschlossen — wäre hier nötig, um bis in die genauen Entfernungen das Fortleben alter Arbeit zu verfolgen.

Schon jetzt aber können wir erkennen, wie durch Ptolemaeus-Vermittlung altes eratosthenisches Gut bis in die Frührenaissancekarten, so in die des Alberto de Vierga, die dem Deutschen Geographentag dargeboten wurde, hineinreicht und wie auch die hervorragendsten Geister der nachfolgenden Jahrzehnte mittelbar durch Marinus, aber auch da und dort unmittelbar an Eratosthenes anknüpfen.

Wenigstens in einer die sonstigen Berechnungen Toscanellis freilich durchaus nicht beeinflussenden Kollectaneennotiz dieses Gelehrten im Manuskripte des 'Discorso sopra la cometa del 1456' hat H. Wagner mit glänzendem Scharfsinn gegen Uzielli die Umrechnung des eratosthenischen Erdmaßes (250 000 St. = 31 250 M.) in florentinische Meilen zu 1270 p. rom. erkannt, so daß dann statt der gewöhnlichen eratosthenischen Gleichung $1° = 87\frac{1}{2}$ M. die Gleichung $1° = 67\frac{7}{10}$ florentinische Meilen, ausgedrückt durch 'Gradus continet 68 miliaria minus tertia unius' vorliegt.

Wie dann das eratosthenische Maß bei Moses Jaimer Ferrer, bei Amerigo Vespucci überall noch lebendig ist, zeigt gleichfalls H. Wagner.

Merkwürdigerweise hat aber Columbus, der bekanntlich durch eine Äußerung des Eratosthenes lebhaftest angeregt und beeinflußt

wurde, nicht das eratosthenische Maß, sondern das arabische Maß ausgewählt — wohl als kleinstes, für seine Zwecke am meisten passendes ($1° = 56^2/_3$ M.).

Auch auf geistigem Gebiete läßt sich so das Gesetz von der Erhaltung der Kraft verfolgen: mögen Zeitgenossen dem Eratosthenes in allerlei boshaften Wendungen vorgeworfen haben, daß er überall an zweiter Stelle gestanden habe, — für uns erscheint seine Arbeit erfolgreich, einflußreich für 17 Jahrhunderte und seine Persönlichkeit als Erdvermesser in nicht allzu fernem Abstande von Aristarchos von Samos, dem Entdecker der Kugelgestalt der Erde!

(*Diskussion s. Bericht über die 5. Sitzung.*)

17.

Historische Geographie und Geschichte der Erdkunde.

Von Geh. Hofrat Prof. Dr. S. Günther-München.

(5. Sitzung.)

Die folgende Erörterung erhebt keinen Anspruch darauf, für durchaus neu und originell zu gelten. In ihren Betrachtungen über die Beziehungen der Geschichte zur Geographie haben E. Oberhummer und Kretschmer verwandte Gedanken geäußert; auch sind Spezialschriften über historische Geographie aus der Feder von Knüll und W. Goetz vorhanden. Wenn gleichwohl an dieser Stelle nochmals auf einen Gegensatz zurückgekommen wird, dessen Wesen, wie man meinen sollte, unmittelbar zutage liegt, so geschieht dies deshalb, weil bis zum heutigen Tage diese Verschiedenheit vielfach nicht anerkannt wird, weil sogar in sehr geachteten Werken zwei Begriffe miteinander verquickt werden, die tatsächlich nicht zusammengehören. Gerade ein Geographentag scheint aber das geeignete Forum für eine derartige Auseinandersetzung zu sein; denn seine Verhandlungen werden von Vielen gehört und von einer noch viel größeren Zahl anderer, die ein lebhaftes Interesse an diesen so fest eingebürgerten Kongressen nehmen, nachträglich gelesen.

Wann die Bezeichnung „Historische Geographie" zuerst gebraucht ward, um dadurch eine besondere geographische Disziplin zu kennzeichnen, das wäre erst durch eine eigene Untersuchung festzustellen. Als der Vortragende sich ihrer im Jahre 1901 bediente, um in einem dem Wiener Geographen Tomaschek gewidmeten Nekrologe („Beilage" der „Allg. Zeitung") dessen gelehrte Arbeit in ihrem Grundzuge zu schildern, war er sich nicht bewußt, hier einen mehr oder weniger gebräuchlichen Ausdruck zu verwenden; allein es ist doch in hohem Grade wahrscheinlich, daß auf einen so überaus einfachen und natürlichen Sachverhalt schon früher hingewiesen worden ist. Daß auch im Bereiche anderer Wissenschaften die gleiche Antithese gegeben sein

kann, leuchtet ein; ganz allgemein allerdings wird dies jedoch nicht der Fall sein. So dürfte es z. B. kaum angängig erscheinen, eine „Mathematische Geschichte" der „Geschichte der Mathematik" gegenüberzustellen, wogegen die Heilkunde mit unserer Wissenschaft auf gleichem Boden steht. Als „Medizinische Geschichte" denken wir uns die Analyse historisch merkwürdiger Krankheitsfälle — eine Art und Weise gelehrter Betätigung, die, wie u. a. die „Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften" ersehen lassen, neuerdings zahlreiche, eifrige Freunde gefunden hat. Mit „Geschichte der Medizin" hat es offenbar direkt nichts zu tun, wenn es dem modernen Forscher auf Grund der recht oft unzulänglichen, ihm zu Gebote stehenden Quellenangaben gelingt, das Leiden, welches der in Frage kommenden Persönlichkeit den Tod brachte, zu rekonstruieren, wiewohl auch auf jene manches Streiflicht fallen mag, wenn man erkundet, mit welchen Hilfsmitteln ein hervorragender Arzt des betreffenden Zeitalters die Krankheit bekämpfen zu sollen gemeint hat. Schon dieses Beispiel eignet sich anscheinend recht gut dazu, die Definition vorzubereiten, welche wir vorschlagen, um einer nachweisbaren Unsicherheit der geographischen Systematik abzuhelfen[1]). Wir regen nämlich an, immer den nachstehend formulierten Unterschied anzuerkennen:

Die Geschichte der Erdkunde zeigt, wie die Menschheit im Laufe der Jahrhunderte zu einem sich stetig steigernden Maße von Wissen über die Natur ihres Wohnkörpers gelangte; die Historische Geographie dagegen hat zu zeigen, wie die Gesamtoberfläche der Erde oder einzelner ihrer Teile in einem gegebenen Zeitpunkte, verglichen mit dem heute sich darstellenden Bilde, tatsächlich ausgesehen hat.

Diese Begriffsbestimmung wird wohl als eine eindeutige angesehen werden dürfen. Daß man statt „Historischer Geographie" auch „Historische Länderkunde" sagen könnte, wie dies Partsch[2]) getan, soll nicht bestritten werden. Wenn wir die ersterwähnte Wortbildung vorziehen,

---

[1]) Schon vor kurzem wurde der Versuch gemacht, die einzelnen Disziplinen im Sinne dieser Auffassung zu skizzieren (Rothe-Weyrich, Der moderne Erdkunde-Unterricht, Wien-Leipzig, 1912, S. 15 ff., S. 29 ff.).

[2]) Vgl. seine bekannte Monographie: Philipp Clüver, der Begründer der historischen Länderkunde, Pencks Geogr. Abhandl., 5. Band, 2. Heft, Wien-Olmütz 1891. Diese Ausdrucksweise rechtfertigt der Autor gegen G. Gerlands Kritik (Gött. Gel. Anz., 1892, S. 337 ff.) in einem größeren Aufsatze (Die Entwicklung der historischen Länderkunde und ihre Stellung im Gesamtgebiete der Geographie, Ausland, 1892, S. 401 ff., S. 417 ff.; Gerlands Gegenbemerkung, ebenda, 1892, S. 480). Die Meinungsverschiedenheit wird wesentlich durch die bekannte, viel besprochene Abneigung des Straßburger Geographen gegen die Anthropogeographie bedingt.

so geschieht dies nur mit Rücksicht auf den Umstand, daß bei beiden Bezeichnungen Haupt- und Eigenschaftswort, nur eben mit Umstellung dieses ihres Charakters, gleichlautend sein sollen.

Die Eigenart des Wissenszweiges, welcher uns mit den steten Umbildungen der Erdoberfläche vertraut zu machen hat, geht namentlich aus dem zitierten Buche von Goetz klar hervor; leider ereilte der Tod den Autor, als dieser eben eifrig damit beschäftigt war, für eine Reihe von Ländern, die er zuvor mit Absicht beiseite gelassen hatte, die gleichen vergleichenden Studien durchzuführen[1]). Man erkennt sofort, daß physische Erdkunde und Anthropogeographie gleichmäßig beteiligt sind, wenn es darauf ankommt, sozusagen einen Querschnitt durch ein gegebenes Jahrhundert an einer bestimmten Stelle zu legen. Die Naturkräfte ruhen keinen Augenblick; das „Antlitz der Erde" unterliegt in seinen momentanen Zügen ihrem rastlosen Walten. Man vergegenwärtige sich, wie total die Gegend von Neapel durch die Vesuvausbrüche wiederholt umgestaltet worden ist; man denke an die Dünenwanderungen mit ihren zerstörenden Einwirkungen auf menschliche Siedelungen und an die Sturmfluten der Nordsee; man halte auf einer modernen Karte die Laufveränderungen großer Ströme — des Hoangho, des Mississippi, im kleinen auch des Rheins und der Weichsel — gegen einander. Und selbst wenn man von allen katastrophalen Vorkommnissen absieht, muß man zugeben, daß eine Gegend, um die sich vielleicht der Mensch nicht im geringsten bekümmerte, im Verlaufe von hundert Jahren eine völlig andere geworden sein kann. Hier ist es die Denudation, dort die Akkumulation, welche neue Bilder schafft und einer Landschaft zu einer Physiognomie verhilft, die wir, wenn uns ein korrektes Gemälde vorgelegt wird, kaum wiederzuerkennen imstande sind. Wenn wir vom zielbewußten Eingreifen des Menschen reden, so haben wir zuvörderst daran zu erinnern, wie er mit dem Pflanzenkleide eines Landstriches umspringt, alte Formen vernichtet, neue Typen von oft beherrschender Beschaffenheit dem Bestehenden hinzufügt. Ein paar Exempel mögen erweisen, wie innig sich gerade Historische Geographie und Pflanzengeographie berühren; von Gradmann haben wir ja gerade nach dieser Seite dankenswerte Aufschlüsse erhalten. Wer heute nach Unter-Italien kommt, sieht Agaven und

[1]) In der literarischen Hinterlassenschaft des mitten aus seinen Entwürfen herausgerissenen Mannes fanden sich gewaltige handschriftliche Konvolute, die sich sämtlich auf das von ihm vorbereitete größere Werk über Historische Geographie beziehen. Allein bedauerlicherweise ist der Zustand des Materiales ein derartiger, daß nur der Autor selber es mit Erfolg hätte wagen dürfen, Einzelnes druckfertig zu gestalten.

Kakteen vielenorts das ganze Landschaftsbild bestimmen und wird, falls er nicht etwa durch V. v. Helm oder ähnliche Hilfsmittel über die Herkunft gewisser, im Europa der Neuzeit üppig wuchernder Gewächse orientiert ist, der Ansicht zuneigen, schon die alten Römer müßten Zeugen der Vorherrschaft dieser Vegetation gewesen sein. Und doch haben diese scheinbar so spezifisch mediterranen Pflanzen ihren Einzug erst halten können, als seit der Entdeckung Amerikas einige Jahrzehnte verflossen waren. Dem sei ein ähnliches Vorkommnis auf deutschem Boden zur Seite gestellt. Wer im Frühling die Vorhöhen der sogenannten Fränkischen Schweiz in ihrem herrlichen weißen Blütengewande gesehen hat, der wird sich nur schwer davon überzeugen können, daß noch zur Zeit des dreißigjährigen Krieges von diesem Schmuck nichts zu erblicken war. In einer Programm-Abhandlung von Koeberlin[1]), der wir nicht anstehen ein großes Verdienst um die historische Landschaftskunde zuzuerkennen, wird jedoch urkundlich festgelegt, daß erst vor etwa zweihundert Jahren ein Bamberger Domherr sich mit der wirtschaftlichen Hebung des Erzbistums angelegentlich befaßte und u. a. die bis dahin unbekannte Pflege des Kirschbaumes einführte, die so vorzügliche Erfolge haben sollte. Wie außerordentlich wichtig für die Erforschung des Aussehens eines größeren oder kleineren Bezirks die Ermittlung des Bewaldungszustandes ist, bedarf nicht erst besonderer Hervorhebung. Es sei nur daran erinnert, daß nach der immer mehr sich befestigenden Ansicht der Karstgeographen, voran Eduard Richters, die Küstengebirge der Adria damals, als noch nicht Römer, Liburner und Venetianer die Holzbestände vernichtet hatten, einen von dem gegenwärtigen denkbarst verschiedenen Eindruck hervorgebracht haben müssen. Mit gutem Grunde betont auch Gustav Freytag in seinen „Bildern aus der deutschen Vergangenheit", die überhaupt manch treffende Bemerkung über unser Gebiet in sich schließen, die für das Mittelalter bezeichnende umfassende Waldbedeckung als eines der bedeutsamsten Merkmale der Verschiedenheit von einst und jetzt.

Selbstverständlich ist auch die unmittelbare Beeinflussung der Natur durch den Menschen ein historisch-geographisches Objekt für alle diejenigen Fachmänner, welche nicht mit G. Gerland und teilweise auch F. v. Richthofen[2]) die Grenzen der Erdkunde da gezogen

[1]) A. Koeberlin, Zur historischen Gestaltung des Landschaftsbildes um Bamberg. Bamberg, 1893.

[2]) Von dem berühmten Verfasser des China-Werkes ist es weniger bekannt, daß er, wenn auch in minder scharf akzentuierter Form, sich zu einer derjenigen Gerlands verwandten Anschauung hinneigte. Ausdrücklich bestätigt wird dies

wissen wollen, wo eben der menschliche Intellekt das freie Spiel der Naturkräfte zu regeln unternimmt. Die Anlagen von Bauwerken, die Schaffung von Straßen und Kanälen, die Austrocknung von Mooren und Seen, die zum Teile gigantischen Uferschutzwerke am Meeresstrande — dies und vieles andere bringt selbst im Laufe eines kurzen Menschenalters so einschneidende Umformungen zuwege, daß gar mancher in höheren Jahren die ihm aus seiner Jugend vertraute Stätte gar nicht wieder erkennt. Im zweiten Kapitel seiner an einschlägigen Hinweisen reichen „Geschichte von England" wirft der feinsinnige Kulturhistoriker Macaulay die Frage auf, wie sich wohl ein Sohn des 17. Jahrhunderts, wenn er plötzlich im 19. wieder ins Leben zurückgerufen würde, im alten Vaterlande zurechtfände, und er gibt an der Hand zuverlässiger Orts- und Landbeschreibungen aus jener Zeit hierauf die Antwort, daß ihm das nur unter ausnahmsweise günstigen Bedingungen gelingen könnte, wenn ihm nämlich da und dort ein altes Schloß, eine berühmte Kirche u. dergl. die Orientierung ermöglichte. Gestützt auf geeignete Vorlagen, haben Brey und Reindl die Anzahl der seit dem Erscheinen von Philipp Apians „Landtafeln" verschwundenen — nicht, wie man sonderbarerweise hören kann, „erloschenen" — Binnenseen der schwäbisch-bayerischen Hochebene zu eruieren gesucht, und es hat sich zunächst ergeben, daß diese Zahl eine sehr beträchtliche ist; die Nachprüfung indessen, welche Reindl den von seinen Vorgängern gesammelten Daten angedeihen ließ, hat es außer Zweifel gestellt, daß dabei die Hand des Menschen eine sehr eingreifende Rolle gespielt hat. Gerade hier wird auch die Austrocknung der Meere sehr dazu beigetragen haben, die Physiognomie der Oberfläche umzugestalten; ein Prozeß, der noch unausgesetzt fortdauert und so bald nicht zum Stillstehen gelangen wird. Es wäre sehr zu wünschen, daß uns für einzelne Teile Europas, deren kulturgeschichtliche Entwickelung man klar zu überschauen vermag, Spezialkarten geliefert würden, welche mit Rücksicht auf einen bestimmten Zeitpunkt deren charakteristische Züge vors Auge stellten. Wenn Originalkarten aus früheren Jahrhunderten sich vorfinden, so eignet ihnen begreiflicherweise ein besonders hoher Wert — ein weit höherer, als wenn auch der geschickteste Geograph

---

aber in K. Oestreichs Nekrolog auf Th. Fischer (Geographische Zeitschrift, 18. Jahrgang, S. 242), wo wir folgendes lesen: „Den Ausspruch, den Richthofen bisweilen gesprächsweise tat, daß die Geographie dort aufhöre, wo bewußte Tätigkeit des Menschen einsetzt, hätte sich Fischer wohl schwerlich zu eigen gemacht". In der Tat wird ja auch bei ersterem das anthropogeographische Element keineswegs ganz vernachlässigt, und manche seiner späteren Arbeiten tragen sogar dem letzteren in ausgesprochenster Weise Rechnung.

der Gegenwart an der Hand mehr oder minder zuverlässiger Quellen Bilder dieser Art zu liefern unternimmt. Ein ganz hervorragendes Beispiel liefert uns die schöne Karte des Kantons Zürich, welche der dortige Maler Konrad Gyger im Jahre 1667 zeichnete[1]). Dieselbe für vergleichend-historische Zwecke, also ganz in dem uns hier vorschwebenden Sinne auszunützen, unternahm in unseren Tagen ein Landsmann des alten Kartographen, Walser in Zürich[2]), dessen hierher gehörige Arbeit folglich als ein sehr wertvoller Beitrag zu unserer Disziplin anzusehen ist. Auf demselben Boden steht Regelmanns Studie[3]) über die ebenfalls im 17. Jahrhundert entstandenen Forstkarten von Kieser, welche uns das alte Herzogtum Württemberg in mustergültiger Treue vorführen. Auch die berühmten Stromkarten des Flensburgers Lorich, der durch sein Panorama von Konstantinopel einer ganz neuartigen Methode topographischer Abbildung die Bahn gebrochen hat[4]), dürfen herbeigezogen werden, weil sie — was vielleicht in Bälde einmal geschieht — die Möglichkeit gewähren, den Strombettverlegungen der unteren Elbe in einem Zeitabschnitte auf die Spur zu kommen, während dessen die Einwirkung der nachmals so gebieterisch hervortretenden Flußbautätigkeit auf die Natur sich noch in sehr bescheidenen Grenzen hielt.

Wie ungemein nahe die historische Geographie oder, wenn man will, historische Landschaftskunde, sich mit der Geomorphologie berührt, bedarf keiner näheren Auseinandersetzung[5]). In hundert Fällen muß sich die letztere, sobald es sich um rezente Oberflächenveränderungen handelt, mit jener in enge Beziehung setzen, und umgekehrt empfängt sie durch das Studium der ursächlichen Momente mannigfache Befruchtung. Und schon aus diesem Grunde trägt sie den Stempel einer selbständigen geographischen Disziplin.

---

[1]) Vgl. dazu R. Wolf, Geschichte der Vermessungen in der Schweiz. Zürich, 1879, S. 101.

[2]) Walser, Veränderungen der Erdoberfläche im Umkreise des Kantons Zürich, Untersuchungen auf Grund der topographischen Karte von J. C. Gyger aus dem Jahre 1867. Bern 1896. Zusammen mit der erwähnten Koeberlinschen Monographie ist die Walsersche für regionale Forschung geradezu hodegetisch.

[3]) Regelmann, Das altwürttembergische Forstkartenwerk des Kriegsrates Andreas Kieser. Stuttgart 1892; Abriß einer Geschichte der württembergischen Topographie, ebenda 1893.,

[4]) Hierüber gibt Nachricht E. Oberhummer (Konstantinopel unter Sultan Soliman dem Großen, München 1902). Die Stromkarten wurden 1899 den von Berlin herübergereisten Mitgliedern des Internationalen Geographenkongresses gezeigt.

[5]) Wimmer, Die historische Natur- und Kulturlandschaft, 1. Teil, München 1877, 2. Teil, ebenda 1882; derselbe, Historische Landschaftskunde, Innsbruck 1883.

(*Diskussion s. Bericht über die 5. Sitzung.*)

18.

Die handschriftliche Überlieferung der Ptolemäus-Karten.

Von Prof. Jos. Fischer S. J. - Feldkirch.

(5. Sitzung.)

Die Anregung zu meinen historisch-kartographischen Studien und insbesondere auch zu den Nachforschungen über die handschriftliche Überlieferung der Ptolemäus-Karten verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Hofrat Prof. Dr. v. Wieser. Die Möglichkeit, auf zwei verschiedenen Forschungsreisen nach Italien sowie nach Frankreich und England die wichtigsten Ptolemäus-Handschriften mit Karten — im ganzen über 40 — einzusehen und photographisch aufnehmen zu lassen, wurde mir durch die hochherzige Unterstützung des Istituto Austriaco di studii storici geboten, für die ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank sage. Wenn es gestattet ist, möchte ich noch wenigstens einen Namen nennen, dem ich zu tiefstem Danke verpflichtet bin, den des hochw. Bibliothekars der Vaticana P. Ehrle. Mit der größten Freigebigkeit stellte er mir nicht nur die reichen Schätze der Vaticana zur Verfügung, sondern erwirkte mir auch durch seine Empfehlungen das liberalste Entgegenkommen seiner Kollegen nicht nur in Italien, sondern auch in Frankreich und England, besonders in Paris und London.

Die Sporen bei meinen Forschungen über die Ptolemäus-Karten verdiente ich mir in den Sommerferien 1900, als es mir gelang, die handschriftliche Vorlage für die Karten der Ulmer Ptolemäus-Ausgaben von 1482 und 1486 aufzufinden. Es ist dies die bis dahin unbeachtet gebliebene prachtvolle Ptolemäus-Handschrift des Donnus Nikolaus Germanus im Schlosse Wolfegg (Württemberg), demselben Schlosse des Fürsten Waldburg-Wolfegg, in dem ich auch die beiden großen Welt- und Wandkarten Waldseemüllers von 1507 und 1516 und die noch größere Welt- und Wandkarte des Jodokus Hondius vom Jahre 1611 entdeckte.

Solch' glückliche Funde ermunterten zu weiteren Forschungen. Sollten sich nicht auch noch die Karten-Vorlagen für die anderen Ptolemäus-Ausgaben aus dem 15. Jahrhundert nachweisen lassen: für die Bologneser Ausgabe von angeblich 1462, (tatsächlich erfolgte die Ausgabe erst Juni 1477), für die Berlinghieri-Ausgabe von etwa 1480 und vor allem für die Karten der römischen Ptolemäus-Ausgaben von 1478, 1490, 1507 und 1508. Die Projektion der Karten der Römischen Ausgaben wies auf denselben Autor hin, dem wir auch die Ulmer Ptolemäus-Karten verdanken, auf den unter dem Namen Nikolaus Donis wohlbekannten Donnus Nikolaus Germanus. Aber die Darstellung der einzelnen Gebiete erwies sich als so verschieden, daß sie die Annahme eines verschiedenen Verfassers gebieterisch zu fordern schien. Die Untersuchung der Pariser Nikolaus-Handschrift noch im Herbste 1900 ergab dann zwar mit Sicherheit, daß auch die Karten der Römischen Ptolemäus-Ausgaben auf unseren deutschen Landsmann zurückgingen, aber sie zeigte auch, daß die Pariser Handschrift nicht die Vorlage sein könne. Im Laufe der nächsten zehn Jahre fand ich in den Bibliotheken von Florenz, Rom, Neapel, Modena und andern Städten fast ein Dutzend Ptolemäus-Handschriften von Donnus Nikolaus Germanus, alle in der charakteristischen „Donis-Projektion" und mit solch' feinem Geschmacke ausgeführt, daß sie zu den Zimelien der jeweiligen Bibliotheken zählen. Aber die Verschiedenheit der Länder-, Gebirgs- und Flußdarstellungen sowie der topographischen Eintragungen erwies sich bei einem Vergleich mit den Karten der Römischen Ausgaben immer wieder als so bedeutend, daß die Versuchung nahe lag, die weitere Nachforschung überhaupt aufzugeben. Nur ein Hoffnungsstern leuchtete noch! Bereits 1737 hatte Raidelius in seiner Commentatio critico-literaria de Claudii Ptolemaei Geographia mit hoher Begeisterung das Loblied des Codex Ebnerianus in Nürnberg gesungen und dabei ausdrücklich erwähnt, daß nach einer Notiz am Schlusse des Textes als Verfasser der Karten Nikolaus Germanus anzusehen sei. Wo aber mochte sich der Kodex jetzt befinden? In Nürnberg war er nicht. Der größte Teil der Ebnerschen Bibliothek sei, so erhielt ich zur Antwort, nach München gekommen. In München findet sich allerdings eine Ptolemäus-Handschrift mit Karten; aber bei einer näheren Untersuchung stellte es sich heraus, daß die Karten nur Kopien der Ulmer und teilweise der Römischen Ausgabe sind, wie dies nebenbei bemerkt, auch von den Karten der berühmten Straßburger Ptolemäus-Ausgabe vom Jahre 1513 gilt. Von München führte die Spur nach Ungarn, wohin auch ein Teil der Ebnerschen Bibliothek,

gekommen sein sollte. Vergebens wurden die Kataloge der öffentlichen Bibliotheken durchmustert. Schließlich fand ich in einer alten wissenschaftlichen Zeitschrift aus dem Jahre 1830 die Mitteilung, daß in der Bibliothek des Grafen Apponyi in Preßburg eine kostbare Ptolemäus-Handschrift sei. Nach den weiteren Angaben konnte es keinem Zweifel unterliegen, der „Codex splendidissimus" des Raidelius war nach Ungarn gekommen. In zuvorkommendster Weise wurde meine Anfrage beantwortet. Aber am Ziele war ich noch lange nicht. Bereits im Jahre 1892, so hieß es nämlich in der Antwort, wurde die Handschrift in London bei Southeby versteigert. Der Ptolemäus brachte 450 £. Aber wer ihn erworben, konnte man mir nicht sagen. Die Vermutung, die Handschrift sei nach Amerika verkauft worden, lag natürlich nur zu nahe. Als es mir endlich gelang, sie in Amerika wirklich aufzustöbern, wurde mir von dem Herrn Bibliothekar der Lenox Library unter anderem mitgeteilt, bei der Auktion sei angegeben worden, der Kodex sei die Vorlage der Römischen Ausgaben, aber diese Angabe sei natürlich nicht richtig (*„is of course not accurate"*). Da Bibliothekare durchgehends den Wert ihrer literarischen Schätze nicht herabzumindern pflegen, so war nicht viel zu hoffen. Gleichwohl bat ich um die photographische Reproduktion zweier besonders charakteristischer Karten. Da sich dieselben offenbar als die Vorlage der entsprechenden Römischen Karten erwiesen, suchte ich alle Karten zum Vergleich zu erhalten, was mir auch durch die gütige Vermittelung des Herrn Prof. Dr. Charles Herbermann gelang. Für Interessenten habe ich sämtliche 27 Karten der Römischen Ausgabe von 1490 und des Codex Ebnerianus mitgebracht — und ebenso sämtliche 27 Karten der Wolfegger Handschrift, sowie die der entsprechenden Ulmer Ausgabe von 1482. Haben sich auch die Herausgeber der Römischen Ausgaben einige vermeintliche Verbesserungen gestattet, wie dies nach ihrer Widmung an Papst Sixtus IV. zu erwarten war, so ist es mir doch unzweifelhaft, daß die Karten des Codex Ebnerianus denen der Römischen Ptolemäus-Ausgaben von 1478, 1490, 1507 und 1508 zugrunde liegen.

Als Vorlage für die Ptolemäus-Karten der Berlinghieri-Ausgabe bezeichnet Uzielli in seinem monumentalen Werke über Toscanelli — die Römische Handschrift des Berlinghieri. Aber ein eingehender Vergleich ließ mich immer mehr und mehr die Unhaltbarkeit dieser Aufstellung erkennen. In der National-Bibliothek von Mailand gelang es mir die tatsächliche handschriftliche Vorlage aufzufinden und als solche zu erweisen. Für eine ev. Nachprüfung stehen wiederum die photographischen Aufnahmen der

handschriftlichen und der gedruckten Karten zur Verfügung.

Die unmittelbare Vorlage für die Karten der angeblich 1426 in Bologna erschienenen Ptolemäus-Ausgabe habe ich nicht auffinden können; wohl aber fand ich in einer Handschrift des Donnus Nikolaus Germanus in Neapel die von den Herausgebern der etwas flüchtigen Bologneser Ausgabe hauptsächlich benutzte kartographische Quelle.

Daß die Handschriften des „deutschen Ptolemäus" in München und Wien samt ihrem Weltkärtchen nur Kopien des um 1490 gedruckten deutschen Ptolemäus sind — und daß alle Ptolemäus-Angaben desselben ebenso wie die zugehörige Weltkarte auf die Ulmer Ausgabe von 1486 zurückgehen, habe ich in der Faksimile-Ausgabe des „deutschen Ptolemäus" (Straßburg 1910) nachgewiesen.

Unmittelbar oder mittelbar (stark beeinflußt!) gehen sämtliche bis 1513 einschließlich im Druck erschienenen Ptolemäus-Karten auf Karten-Rezensionen des Donnus Nikolaus Germanus zurück — unmittelbar die Römischen und Ulmer Ausgaben, mittelbar die Karten der Berlinghieri-Ausgabe und die der Bologneser Ausgabe angeblich von 1462, tatsächlich von 1477.

Da erhebt sich von selbst die Frage, worauf stützen sich denn die Karten-Rezensionen des Donnus Nikolaus Germanus? Bei der Lösung dieser Frage gedachte ich mich zunächst auf die lateinischen Handschriften zu beschränken. Immer mehr und mehr häufte sich die Zahl der lateinischen Handschriften: neben die mir zunächst allein (und zwar durch die von ihnen neu hinzugefügten Nordlandskarten) bekannten Autoren Nikolaus Germanus und Henricus Martellus Germanus traten ein „Petrus del Massaio Florentinus", ein „Hugo Comminelli de Maceriis", ein „Francesco Berlinghieri" und dazu noch eine ganze Reihe von Handschriften, die ihren Urheber nicht nannten. Unter letzteren erregte vor allem eine Handschrift — es ist der Codex Vatic. lat. 5698 — mein besonderes Interesse. Abweichend von allen mir bis dahin und auch später bekannt gewordenen lateinischen Handschriften bietet sie die Stadtbezeichnungen nicht in der Gestalt von mit roten, goldenen oder schwarzen Tupfen ausgefüllten Ringelchen oder goldenen Dreieckchen, sondern in der altertümlichen Gestalt von Häuschen. In diesen größern oder kleinern, zum Teil mit drei oder fünf Zinnen versehenen Stadtvignetten befinden sich rote Punkte, welche die genaue Lokalisation anzeigen, sowie Kreuzchen, Sternchen, kleine Viereckchen und ähnliche Zeichen, wodurch die ethnographische Zugehörigkeit zur Geltung

gebracht wird: entsprechende Zeichen finden sich nämlich auch bei den Volksnamen. Die Umrisse dieser Karte entsprachen so sehr denjenigen der andern ältern lateinischen Handschriften, daß ich sie als die gemeinsame Vorlage für eine zahlreiche Gruppe lateinischer Handschriften hätte halten müssen, wenn die Nomenklatur nicht zu abweichend gewesen wäre. Als unmittelbare Vorlage mußte also wohl eine gemeinsame griechische Handschrift gedient haben.

Da war es nun von entscheidender Bedeutung, daß ich in derselben Vaticana eine griechische Handschrift, den Codex Urb. graec. 82 aus dem 12. oder 13. Jahrh. (Krummbacher, Pio Franchi, Mons. Dr. Mercati) vorfand, welche der einzigartigen lateinischen Handschrift offenbar zur Vorlage gedient hat. Die Übereinstimmung erwies sich bei eingehender Prüfung als eine so weitgehende und so durchgreifende, daß die lateinische als der beste und zuverlässigste Dolmetsch der griechischen Handschrift angesehen werden darf.

Zum Zwecke weiterer Forschungen ließ ich sämtliche Karten der griechischen und lateinischen Handschrift aufnehmen, und so war ich in der Lage, genaue Vergleiche mit den griechischen und lateinischen Handschriften der Bibliotheken von Neapel, Florenz, Mailand, Venedig, Wien, Paris, London und andern Städten, wie Parma, Modena, Nancy anzustellen. Das Ergebnis war, daß die Karten der Vatikanischen griechischen Handschrift, Cod. Vat. Urb. graec. 82, als die unmittelbare oder mittelbare Vorlage der Karten der gefeiertsten Florentiner, Wiener, Venediger und Pariser griechischen Handschriften mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte.

Da lag natürlich die Vermutung nahe, dieselbe Handschrift habe eine ähnliche Beziehung zu den lateinischen Handschriften. Aber eine eingehende Prüfung erwies die Vermutung bei der größeren Zahl von lateinischen Handschriften als irrig. Durchgreifende Verschiedenheiten erforderten für diese eine andere Erklärung, zum mindesten andere Nebenquellen.

Die wichtigste Nebenquelle war mir längst bekannt, ohne daß ich eine Ahnung von ihrer Bedeutung gehabt hätte. Gleich beim Beginne meiner ersten italienischen Reise (1902/3) wurde mir von dem gelehrten Bibliothekar der Ambrosiana, Monsignore Dr. Ratti, eine griechische Ptolemäus-Handschrift (14. Jahrh.) vorgelegt, die er als ganz außerordentlich wertvoll bezeichnete. Da ich damals noch nicht die Absicht hatte, meine Studien auf die griechischen Hand-

schriften auszudehnen, so schaute ich die Handschrift an, wie man eben eine bedeutsame literarische Merkwürdigkeit anschaut. Daß es sich wirklich um eine Ptolemäus-Handschrift handeln sollte, schien mir höchst seltsam. Bis dahin hatte ich nur Handschriften mit 27 Ptolemäus-Karten kennen gelernt; hier waren es mindestens doppelt soviele, und zudem fanden sich da außer der Weltkarte Übersichtskarten von Europa, von Afrika, von Nord- und Süd-Asien. Das mochte alles höchst wertvoll sein, aber eigentliche Ptolemäus-Karten schienen es mir nicht zu sein. Monate waren vergangen, 20 und mehr Ptolemäus-Handschriften hatte ich kennen gelernt, da stieß ich bei der systematischen Durchforschung der griechischen Ptolemäus-Handschriften der Vaticana wieder auf eine so seltsame Ptolemäus-Handschrift mit sage und schreibe 68 Karten. Später fand ich noch solche griechische Handschriften in Florenz und London. Selbstverständlich hatten die Karten nun erhöhtes Interesse für mich, — es mußten also doch wohl Ptolemäus-Karten sein. Zudem fiel mir etwas auf, eine Kleinigkeit an sich, aber doch als Ausgangspunkt für weitere Beobachtungen, von höchster Bedeutung.

In den griechischen Handschriften mit den gewöhnlichen 27 Karten und in den entsprechenden ältesten lateinischen waren die Inseln im Norden Germaniens je drei Inseln in drei Gruppen mit der Streichungsrichtung Nord—Süd einer jeden Insel gezeichnet. Hier fand sich die Streichungsrichtung mehr oder weniger geändert in West—Ost. Dieselbe Änderung hatte ich bei einer Anzahl lateinischer Handschriften beobachtet. Der Schluß lag nahe und fand sich bei näherer Vergleichung auch sonst bestätigt, — die griechischen Ptolemäus-Handschriften mit den vielen Karten haben Einfluß geübt auf die 27 Ptolemäus-Karten der lateinischen Handschriften. Ist der Einfluß auch nicht immer so in die Augen springend wie bei dem Wechsel der Streichungsrichtung von 9 Inseln, so ist er doch auch sonst mit voller Sicherheit zu erweisen, besonders an der merkwürdigen Vorliebe für eine außerordentliche West—Ost-Erstreckung z. B. gleich bei der ersten Europa-Karte. Das Verhältnis der nach Osten ausbiegenden Halbinsel ist bei den gewöhnlichen Ptolemäus-Karten der Hauptinsel gegenüber gleich 1 : 2, bei der andern Gruppe wie 1 : 1, d. h. die östliche Halbinsel dehnt sich um das Doppelte weiter nach Osten aus.

Eine weitere für manchen gewiß sehr unerwartete Nebenquelle der lateinischen Ptolemäus-Karten bilden moderne Karten. Die nach Norden spitz zulaufende Halbinsel im Norden Europas auf den Weltkarten der Ulmer Ptolemäus-Ausgaben bildet eine Ergänzung der

Weltkarte des Ptolemäus nach modernen Quellen. Nebenbei bemerkt ist dies meine erste selbständige Beobachtung über Modernisierung der Ptolemäus-Karten und der Ausgangspunkt für die bedeutsamsten kartographischen Entdeckungen wie der Vorlage der Ulmer Ausgaben von 1482 und 1486 und der großen Weltkarten Waldseemüllers von 1507 und 1516. Um noch eine andere moderne Änderung anzuführen, so wurden die Inseln im Nordwesten der Pyrenäischen Halbinsel, die Ptolemäus einfach als die 10 Kassiteriden bezeichnet, mit den Namen der 7 Inseln der modernen Karte von Spanien benannt — aus 10 im Kreise gescharten kleinen Inseln wurden 7 große mit den Namen: fayal ins., S. Andree, de pico, s. georgius. graciosa, ins. ihesu christi, s. michaelis, s. marie — also den Namen der Azoren! Auf späteren Karten fehlen die Namen, aber die Gestalt der Azoren haben die 7 großen Inseln beibehalten.

Fassen wir das Gesagte kurz zusammen, so haben wir zwei Rezensionen von griechischen Ptolemäus-Karten zu unterscheiden — die eine enthält 27, die andere 68 Karten; die eine nur die Weltkarte als Übersichtskarte, die andere außer der Weltkarte noch Übersichtskarten von Europa, Afrika und zwei von Asien, die eine von Nord-, die andere von Süd-Asien. Die zweite Rezension findet sich in keiner lateinischen Handschrift wieder — alle lateinischen Handschriften bieten nur die 27 Karten, aber fast alle lateinischen Handschriften sind an der einen oder andern Stelle mehr oder weniger von der zweiten Rezension beeinflußt. Eine große Anzahl lateinischer Ptolemäus-Handschriften stehen zudem unter der Einwirkung moderner Karten.

(*Diskussion s. Bericht über die 5. Sitzung.*)

19.

Über den Plan zur Begründung einer „Humboldt-Gesellschaft" für Geschichte der Geographie und Kartographie.

Mitteilung, erstattet in der 5. Sitzung
von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hermann Wagner-Göttingen.

Meine Herren! Es dürfte sich nicht leicht wieder eine so günstige Gelegenheit bieten, um eine in kleinerem Kreise erwogene Angelegenheit einem größeren fachmännischen Forum zur Kenntnis zu bringen, als die heutige der Geschichte der Geographie und historischen Erdkunde gewidmete Versammlung.

Vor einem Jahre ward unter einer Anzahl von Vertretern eben dieses Arbeitsfeldes die Frage erwogen, ob es an der Zeit und möglich sei, auf dem Kontinent eine ähnliche Vereinigung ins Leben zu rufen, wie sie in England seit mehr als 50 Jahren unter dem Namen der Hakluyt Society besteht, eine Vereinigung, die die Herausgabe älterer Werke oder größerer Arbeiten aus dem weiten Bereiche der Geschichte der Geographie, Kosmographie und Kartographie mit Übersetzungen des Textes und mit wissenschaftlichen Kommentaren und kartographischen Beilagen möglichst in jährlichen Publikationen in die Hand nehmen könnte. Über das Wünschenswerte einer derartigen Gesellschaft will ich, da es mir bei der kurzen, mir zugemessenen Zeit nur auf einige tatsächliche Angaben ankommen kann, mich selbst nicht verbreiten.

Das was zunächst ins Auge zu fassen wäre, geht aus dem Rundschreiben hervor, welches im Juni v. J., unterzeichnet von den Herren S. Günther, Konrad Kretschmer, E. Oberhummer, W. Ruge, Graf Paul Teleki, Hermann Wagner, Fr. v. Wieser an etwa 150 Adressen versandt ward.

Es hat folgenden Wortlaut[1]):

„Juni 1911.

Auf den verhältnismäßig kurzen Zeitraum von 100 Jahren beschränkt sich die Wissenschaft der Geschichte der Geographie und Kartographie. Im Laufe dieses Jahrhunderts hat die neuentstandene Disziplin jedoch eine reiche Entfaltung erlebt. Und immer noch ist das Interesse an der Literatur der geographischen Vergangenheit im Wachsen begriffen.

Obwohl die Zahl der Forscher auf diesem Spezialgebiet sowohl in Deutschland wie in anderen Ländern eine beträchtliche ist, so fehlt es auf dem Kontinent an der Zusammenfassung dieser Einzelbestrebungen, wie England eine solche seit Jahrzehnten in der bekannten „Hakluyt Society" besitzt.

Der Opferbereitschaft ideal gesinnter Privatmänner oder der Unterstützung einzelner Akademien und Gesellschaften, gelegentlich auch einzelner Regierungen verdanken wir allerdings die Herausgabe zahlreicher Dokumente in mustergültigen Reproduktionen; aber wie viele hervorragende und wertvolle Arbeiten aus der reichen Literatur früherer Zeiten würden der Gesamtheit der Forscher zugänglich gemacht werden können, wenn es gelänge, die zersplitterten Kräfte zu vereinigen und durch eine Gesellschaft die Mittel zu gewinnen, welche der buchhändlerische Verlag nur in Ausnahmefällen für die Herausgabe solcher Werke zur Verfügung stellen kann.

Von diesem Gedanken ausgehend, haben einige Freunde der Geschichte der Geographie in privatem Kreise die Frage erörtert, ob es vielleicht an der Zeit und möglich sei, auf dem Kontinent eine Gesellschaft ins Leben zu rufen, die ähnlich der britischen Hakluyt Society die Herausgabe älterer Werke oder größerer Arbeiten aus dem weiten Bereiche der Geschichte der Geographie, Kosmographie und Kartographie mit Übersetzungen des Textes und wissenschaftlichen Kommentaren und kartographischen Beilagen versehen in die Hand nehmen könnte.

Einer Anregung des Grafen Paul Teleki in Budapest Folge leistend, hat Herr Verlagsbuchhändler Karl W. Hiersemann in Leipzig die Freundlichkeit gehabt, die finanzielle Seite einer solchen Gesellschaft einer Prüfung zu unterziehen und selbst schon einen Statutenentwurf versucht. Es dürfte für jetzt genügen, daraus folgende Punkte zur Erwägung zu stellen:

[1]) In der 5. Sitzung vom 29. Mai 1912 erfolgte eine Verlesung des Rundschreibens zwar nicht, doch dürfte sich an dieser Stelle der Abdruck empfehlen.

1. Als Name der Gesellschaft wird „Humboldt-Gesellschaft" vorgeschlagen, um schon durch diesen den internationalen Charakter, welchen die Gesellschaft, trotzdem sie ihren Sitz nach dem vorläufigen Plan in Deutschland hätte, anzudeuten.
2. Der Zweck der Gesellschaft ist die Förderung der Geschichte der Geographie und Kartographie durch die jährliche Herausgabe von seltenen oder unveröffentlichten wertvollen und historisch wichtigen Reisewerken, Beschreibungen, Kosmographien und Karten.
3. Es sollen jährlich 1—2 Bände, eventuell auch ein größeres Kartenwerk veröffentlicht werden, ähnlich den Publikationen der Hakluyt Society in London.

   Die Auswahl soll weder auf ein besonderes Zeitalter noch ein besonderes Gebiet beschränkt werden. Die einzelnen Werke sollen, wenn irgend angängig, vollständig reproduziert werden. Im Gegensatz zu den Publikationen der Hakluyt Society, die ausschließlich englische Übersetzungen liefert, sollen die Werke, falls sie in einer germanischen oder romanischen Sprache (einschließlich der lateinischen) geschrieben sind, sowohl in der Sprache des Originals als in der Regel auch in Übersetzung in deutscher oder französischer Sprache herausgegeben und mit wissenschaftlichem Kommentar versehen werden. Die Bearbeiter werden honoriert.
4. Als Jahresbeitrag des einzelnen Mitglieds, welches dafür die Publikationen der Gesellschaft erhält, ist die Summe von 25 M ins Auge gefaßt. Alles weitere würde von den Verträgen mit derjenigen Buchhandlung abhängen, der die Gesellschaft den Verlag oder den Vertrieb überträgt.

Dies sind die hauptsächlichsten Ergebnisse der Vorbesprechung in den allgemeinsten Zügen.

Die Unterzeichneten sind jedoch der Ansicht, daß allen weiteren Schritten zur Gründung einer derartigen Gesellschaft eine gründliche Erörterung des wissenschaftlichen Programms vorangehen muß, also besonders der Fragen:

1. ob neben dem erfolgreichen Wirken der berühmten Hakluyt Society noch Raum für eine Gesellschaft, wie die geplante, vorhanden ist;
2. welche bestimmten Werke, Abschnitte, Abhandlungen, Karten in Vorschlag gebracht werden könnten, die sich — auch abgesehen von Entdeckungsreisen, die vorzugsweise den Gegenstand der Hakluytbände bilden, — zur Neuherausgabe in ge-

schlossener Buchform nicht zu großen Umfangs durch die Gesellschaft eignen;

3. ob sich die genügende Zahl von Bearbeitern für solche mit Übersetzung und Kommentaren zu versehenen Ausgaben findet.

Die Unterzeichneten wenden sich daher mit dieser Zuschrift an ihre Fachgenossen mit der Bitte, die ganze Angelegenheit für sich oder im Kreise ihrer wissenschaftlichen Freunde in nähere Erwägung ziehen und uns ihre zustimmenden oder abratenden Ansichten kundgeben zu wollen,

vor allem aber im ersteren Falle ganz bestimmte Namen von Autoren und Titel von deren Werken oder Arbeiten namhaft zu machen — womöglich unter Nennung eines ihnen geeignet erscheinenden Bearbeiters, — die sie zur Aufnahme in das wissenschaftliche Programm empfehlen würden.

Die eingehenden Vorschläge würden alsdann von Herrn Professor Walter Ruge in Leipzig, der sich hierzu bereit erklärt hat, zusammengestellt und einer größeren Zahl von Fachgenossen vorgelegt werden, zur Prüfung der Frage, ob damit die unerläßliche Vorbedingung eines wissenschaftlichen Programms erfüllt ist, mit dem man an die Öffentlichkeit treten könnte behufs wirklicher Begründung der „Humboldt-Gesellschaft.

Wir hoffen zuversichtlich auf eine Rückäußerung bis zum 1. August dieses Jahres an einen der Unterzeichneten, in welchem Sinne die Antwort auch ausfallen möge.

Ergibt sich ein größeres Interesse und läßt sich bis zum Herbst ein wissenschaftliches Programm wirklich aufstellen, so erscheint uns die Tagung des Internationalen Geographen-Kongresses in Rom im Oktober d. Js. als ein geeigneter Zeitpunkt und eine günstige Gelegenheit, der Frage der Begründung der Gesellschaft in mündlicher Beratung näher zu treten."

Soweit das Rundschreiben.

Ursprünglich sollte, wie in demselben ausgesprochen ist, die Frage dann gelegentlich des Internationalen Geographen-Kongresses in Rom mündlich erörtert, eventuell die Gesellschaft gegründet werden. Sie wissen, daß der Kongreß zweimal inzwischen verlegt ist, so daß heute die erste Gelegenheit ist, weiteren Kreisen von der Sache Kenntnis zu geben.

Aber es scheint mir erwünscht, sogleich einige Mitteilungen über das Ergebnis jener Umfrage mitzuteilen.

Man kann nicht sagen, daß dies für die weitere Verfolgung der von einigen mit wahrer Begeisterung aufgenommenen Idee ermutigend wäre. Nur etwa 40 Antworten sind eingegangen, die Mehrzahl zustimmend, aber manche Bedenken gegen die Durchführbarkeit erhebend.

Etwa 50 Vorschläge zur Inangriffnahme dieser oder andrer Aufgaben sind uns bekannt geworden. Sie sind freilich zurzeit noch so bunt, daß es nicht leicht ist, sie unter einige Rubriken zusammenzufassen oder daraufhin ein festes Arbeitsprogramm zu entwerfen.

Die Zeit reicht nicht, daraus einzelnes mitzuteilen. Ich hebe nur hervor, daß sowohl die antike Geographie als Mittelalter und Neuzeit dabei in Frage kommen und Kosmographien aller Arten dabei mehr empfohlen worden sind als Reisebeschreibungen, die ja den spezifischen Gegenstand der Hakluyt-Publikationen bilden. Groß ist die Zahl der in Vorschlag gebrachten Reproduktionen seltener Karten; die maritime Geographie ist berücksichtigt. Auch Arabisten haben sich aktiv an den Vorschlägen beteiligt. Aber es fehlt auch nicht an solchen, die Bibliographien, Registraturen, kritisch bearbeitete Kartenkataloge, Feststellung einheitlicher Prinzipien der Registrierung u.s.w. empfahlen.

So liegt die Sache heute. Nach meiner Überzeugung ist das Schicksal der geplanten Humboldt-Gesellschaft bereits im negativen Sinne — wenigstens für jetzt — entschieden. Aber nützlich ist eine Erörterung der Fragen in weiteren Kreisen doch vielleicht, und eben deshalb erlaubte ich mir, diese flüchtigen Mitteilungen zu machen. Eine Diskussion ist ja, da die Angelegenheit keinen Beratungsgegenstand der heutigen Tagesordnung bildet, von vornherein ausgeschlossen.

Die einzelnen Ergebnisse der Umfragen sollen jedoch alsbald zusammengestellt und Interessenten zur Verfügung gestellt werden. Wem das zweite Rundschreiben nicht zugegangen sein sollte, wird gebeten, sich deshalb an den Referenten oder Herrn Karl W. Hiersemann, Leipzig, zu wenden.

20.

Über die Herausgabe eines physiologisch-morphologischen Atlas.

Von Prof. Dr. S. Passarge-Hamburg.

Vor dem Beginn des eigentlichen Themas sei es mir gestattet, den Mitgliedern der Zentralkommission im allgemeinen und dem Herrn Vorsitzenden im besonderen meinen wärmsten Dank für die große Bereitwilligkeit auszusprechen, mit der sie auf den Vorschlag eingegangen sind, auf der Tagung des Deutschen Geographentages in Innsbruck über die Herausgabe eines physiologisch-morphologischen Atlas zu beraten. Ebenso sei es mir gestattet, den Herren des Zentralausschusses dafür zu danken, daß sie so bereitwillig gewesen sind, diesen Vortrag, obwohl er zu spät angemeldet worden war, zu ermöglichen.

Über den Begriff: Physiologische Morphologie, über die Aufnahme physiologisch-morphologischer Karten, ihren Wert und ihre Benutzung ist in einer erst vor wenigen Tagen erschienenen Abhandlung ausführlich berichtet worden. Da hier nicht vorausgesetzt werden kann, daß die Anwesenden über das, was unter obigen Begriffen verstanden werden soll, bereits unterrichtet sind, so wird es notwendig sein, jene Begriffe kurz zu erörtern.

Was hier unter Physiologischer Morphologie verstanden sei, läßt sich am einfachsten an dem Beispiel der Gliederung einer bekannten, feststehenden Wissenschaft erläutern, der Anatomie. Diese zerfällt einmal in die beschreibende Anatomie, die die Körper und deren Organe zerlegt und nach der Form beschreibt. Einen weiteren Schritt in der Erkenntnis vorwärts macht die entwicklungsgeschichtlich-vergleichende Anatomie. Sie verfolgt die Entwicklung des Körpers und einzelner Organe teils ontogenetisch, teils phylogenetisch und gelangt so zu einem Verständnis der Entstehung der Formen, ihrer Umbildung und Verwandtschaft. Schließlich behandelt die Physiologie die Lehre von den Lebensvorgängen des Körpers und seinen Organen.

Die Lehre von der Gestaltung der Erdoberfläche läßt sich in ähnlicher Weise gliedern. Der beschreibenden Anatomie entspricht die Morphologie, die die Formen nach äußerlichen Merkmalen beschreibt und danach Typen aufstellt, wie z. B. Kettengebirge, Tafelland, Ebenen u. s. w.

Der entwicklungsgeschichtlich-vergleichenden Anatomie entspricht die geologische Morphologie. Denn beide geben sich nicht mit der Kenntnis der äußeren Formen zufrieden, sondern dringen in den inneren Bau ein und suchen seine Entwicklungsgeschichte und damit die wahren verwandtschaftlichen Verhältnisse der einzelnen Gebilde zu erforschen. Wie also z. B. die Anatomie durch Entwicklungsgeschichtlich-anatomische Untersuchung die der Form nach einheitliche Familie der Straußvögel in verschiedene Familien auflöst, so zeigt die geologische Morphologie, daß z. B. scheinbar gleichartige aus gefaltetem oder in Schollen gebrochenem Land bestehen können.

Der Physiologie schließlich entspricht die physiologische Morphologie. Wie in jedem Organismus von dem Beginn seiner Existenz an bestimmte Bewegungsvorgänge im Gange sind, die das Leben bedingen und schließlich unter Umgestaltung des Organismus enden, so sind in den geologisch geschaffenen Gebilden der Erdoberfläche Bewegungen im Gange, die eine Umgestaltung der Formen veranlassen und schließlich diese zerstören, wie der Tod das Leben vernichtet[1]).

Es liegt auf der Hand, daß im allgemeinen die endogenen Kräfte der Erde die Oberflächenform schaffen, daß dagegen die exogenen

---

[1]) Dieser Vergleich zwischen dem Leben eines tierischen Organismus und den Bewegungserscheinungen an den Oberflächenformen der Erde ist oft gemacht worden und hat sogar dazu verleitet, die Nomenklatur der letzteren und der daraus sich ergebenden Formen mit den Lebensvorgängen der belebten Welt zu identifizieren. Allein dabei hat man übersehen, daß der Vergleich hinkt und sich nicht durchführen läßt. Die Lebens- und Bewegungsvorgänge in jedem lebenden Wesen entstehen infolge von Nahrungsaufnahme von innen heraus. Diese Bewegungen sind also das Ergebnis innerer Kraftansammlung, das Altern und die Zerstörung des Lebens erfolgt aber auf Grund nicht näher bekannter innerer Umwandlungen. Auf der Erdoberfläche dagegen erfolgen die Bewegungserscheinungen nicht von innen heraus, sondern es sind zerstörende Einwirkungen von außen, den Verletzungen und Verlusten von Körperteilen vergleichbar, denen lebende Körper in ihrem Dasein oft genug ausgesetzt sind. Außerdem ist jeder Körper eine geschlossene Einheit, die Natur aber eine Vielheit und damit einer großen Anzahl einzelner Körper vergleichbar. Allein insofern überhaupt Bewegungen und Wandlungen stattfinden, wie in einem lebenden Organismus, kann man von Lebensvorgängen der Landschaft und demgemäß von Physiologischer Morphologie sprechen.

Kräfte, jene zerstörend, die „Physiologie" der Landschaft bedingen. Allein so ganz ausschließlich ist das doch nicht der Fall. Sehr langsam verlaufende Krustenbewegungen — Hebungen und Senkungen — können infolge Änderung der Schwerkraft und Reibung auf die Bewegungserscheinungen so energisch einwirken, daß man sie auch in der physiologischen Morphologie berücksichtigen muß und das gleiche gilt von den aktiven, heutigen, vulkanischen Ergüssen und von den Erdbeben.

Die Bewegungserscheinungen sind, abgesehen von den Krustenbewegungen und der endogenen Schwerkraft, sonst wohl exogenen Ursprungs. Sie sind auf das Wirken zerstörender Faktoren zurückzuführen, und zwar sind das Regen, Schnee, Eis, Wind, Temperaturgegensätze, in geringerem Grade die Tier- und Pflanzenwelt und der Mensch.

Wenn die entstehenden Formen allein von den angreifenden Faktoren abhingen, so wären die Verhältnisse recht einfach und man hätte bei bestimmten Kräften immer dieselben Formen zu erwarten. Allein das ist nicht der Fall. Mindestens ebenso wichtig wie die angreifenden sind für die Ausbildung der Formen die schützenden Faktoren, nämlich Gesteinsbeschaffenheit, klimatische Schutzmittel (z. B. Krustenbildung), Vegetation und lokal auch die menschliche Tätigkeit. Auf die einzelnen schützenden und zerstörenden Faktoren, die Art ihres Wirkens, ihre Intensität u. a. einzugehen, dürfte hier überflüssig sein, zumal diese bei der Frage der Kartierung besprochen werden müssen. Unter dem Widerstreit der verschiedenen angreifenden und schützenden Faktoren entstehen also die Formen der Erdoberfläche, und dieses Widerspiel der Kräfte sei unter dem Namen: Kraftwirkungen zusammengefaßt. Diese Kraftwirkungen nun lassen sich in zwei Gruppen zerlegen, in regionale und lokale. Die regionalen Kraftwirkungen sind über einen großen Raum hin mehr oder weniger gleichmäßig verbreitet, wirken also über weite Räume hin in gleicher Weise, wenn auch durch lokale Verhältnisse die Intensität mancherlei Schwankungen unterworfen sein mag. Sie sind namentlich klimatischer Natur und gehen ferner von der Vegetation und der Tierwelt aus, die ihrerseits mehr oder weniger von dem Klima abhängen.

Die lokalen Kraftwirkungen sind örtlicher Natur, weil sie in erster Linie von dem Boden abhängen, von der lokal oft schnell wechselnden Beschaffenheit der Gesteine, ihrer so wechselvollen Lagerung und den davon abhängigen Böschungsverhältnissen. Für die lokalen Verhältnisse ist ferner charakteristisch, daß sie oft an einem Punkt im Laufe der Abtragung wechseln, also einen beständigen Wechsel der Formen veranlassen.

Eine eigenartige Stellung nimmt der Mensch ein, weil er freiwillig einzugreifen imstande ist. Indes erstreckt sich seine Wirksamkeit hauptsächlich auf eine Beeinflussung der regionalen Kraftwirkungen, namentlich der Vegetationsdecke und der Tierwelt.

Ist man zu dem Begriff „regionale Kraftwirkungen" gelangt, so ist der nächste Schritt der, den Begriff Regionengleicher Kraftwirkungen aufzustellen, und zwar eignen sich dafür in erster Linie die Klima- und Vegetationszonen, um die in Frage kommenden Zonen zu charakterisieren. Auf diese selbst einzugehen, würde zu weit führen; nur darauf sei hingewiesen, daß innerhalb einer Region gleicher Kraftwirkungen bei gleichen lokalen Verhältnissen die Formen den gleichen Charakter besitzen müssen. Man sollte erwarten, daß sie mit den vorhandenen Kräften übereinstimmen müssen. Diese Bildungen seien konsonant genannt.

Nun kommt es aber oft genug vor, daß zwei Regionen gleicher Kraftwirkungen nebeneinander liegen in der Weise, daß die eine auf die andere einwirkt. Dadurch kommt es zu der Entwicklung von Erscheinungen, die von rechtswegen gar nicht in die Region gehören, weil sie in ihr nicht entstanden sein können. So wirkt die allgemeine Schnee- und Felsregion auf die Mattenzone und selbst auf die Wälderzone ein, z. B. durch Gletscher- und Steinströme. Diese Formen, die durch Einwirkung einer Region gleicher Kraftwirkungen auf eine andere benachbarte entstanden sind, seien dissonante Bildungen genannt. Eine der großartigsten dissonanten Bildungen der Erde ist der Nil mit seinen Ablagerungen und seinem Delta, indem dieser Fluß mindestens drei Regionen gleicher Kraftwirkungen — nämlich die Zone tropischer Wälder, die der Steppen und der Salzsteppen durchquert, bevor er in der Wüste die Bildungen eines regenreichen, tropischen Klimas hervorzaubert.

Indes sind nicht nur die örtlichen Verhältnisse Veränderungen unterworfen, sondern auch die regionalen Kraftwirkungen. Klimaänderungen, Waldverwüstungen sind zu nennen, und dazu kommen auch die langsamen Krustenbewegungen, die die Böschungsverhältnisse umgestalten. Mit solcher Umgestaltung der Kräfte muß aber notwendigerweise eine Umgestaltung der Formen Hand in Hand gehen; diese werden verändert, aber nur allmählich. Oft halten sich noch lange Zeit hindurch die unter ganz anderen Verhältnissen entstandenen Formen. Es sei nur an die „präoligozäne" Rumpffläche Thüringens erinnert. Solche Überlegungen führen zu der Aufstellung der Begriffe: Harmonische und disharmonische Formen. Erstere umfassen alle diejenigen Erscheinungen, die durch das Widerspiel

der heutzutage herrschenden Kräfte entstanden sind, die disharmonischen Erscheinungen dagegen sind durch heutzutage wirksame Kräfte nicht zu erklären.

Es ist klar, daß die disharmonischen Erscheinungen zum großen Teil identisch sind mit den durch „Störung des Erosionszyklus" entstandenen Formen (Davis). Die Bezeichnung „disharmonische Bildungen" hat aber, abgesehen von der Kürze des Ausdrucks, — den großen Vorzug, daß ihr gänzlich der Begriff der „Aufeinanderfolge" fehlt, der im „Zyklus" steckt, und dazu verführt, schnell 2, 3, 4 und mehr Zyklen in einer Landschaft anzunehmen, anstatt sorgfältig zunächst alle disharmonischen Erscheinungen festzustellen und dann vorsichtig einen Erklärungsversuch bezüglich des Alters zu wagen.

Diese kurzen Ausführungen waren für das Verständnis der Aufnahme und Erläuterung physiologisch-morphologischer Karten notwendig. Diese Karten bezwecken nämlich, die heutzutage wirksamen Kräfte, soweit es möglich ist, kartographisch festzulegen. Gelingt das, so kann der Vorteil kaum geleugnet werden. Man würde dann über die Lokalisierung, die Ausdehnung und auch über die Intensität der wirksamen Kräfte en klares Bild erhalten, und damit würde überhaupt erst eine sichere Grundlage für die Morphologie geschaffen werden. Will man an solchen Versuch herangehen, so wird man sich vor allem über die Frage klar werden müssen: Was soll und kann man kartieren und was nicht?

Der wichtigste Grundsatz, den man aufstellen und streng durchführen sollte, ist meines Erachtens der, daß nur tatsächlich zu beobachtende Erscheinungen, unter keinen Umständen aber abstrakte Begriffe kartiert werden sollten. Denn wenn man, statt der sichtbaren, objektiven Erscheinungen subjektive Begriffe und Vorlesungen kartiert, so erhält man wohl eine Karte die zeigt, wie sich der Aufnehmende die Verhältnisse vorstellt, nicht aber ein Bild von den Erscheinungen, die tatsächlich sichtbar sind.

Welche Kräfte lassen sich also auf Grund sichtbarer Erscheinungen kartieren?

Klimatische Kraftwirkungen fallen nahezu alle fort, weil nur einige wenige Beobachtungsstationen in einem größeren Gebiet existieren können und man die Beobachtungen nicht auf das ganze Gebiet in solcher Weise übertragen kann, daß man die Wirkung von Schneedecke und Niederschlägen, Wind und Austrocknung, Insolation, Frost u. a. m. überall als gleich annehmen dürfte. Je reicher die Oberfläche ausgestaltet ist, um so weniger stimmen die aus den Ergebnissen ein-

zelner Stationen abgeleiteten und auf meteorologischen Karten niedergelegten Erscheinungen mit der Wirklichkeit überein. Demnach können solche meteorologischen Karten sowie sonstige lokale Beobachtungen nur ein allgemeines Bild geben. Man muß sich also mit allgemeinen Vorstellungen über die klimatischen Kräfte eines Gebietes begnügen und sollte sich namentlich an die extremen Werte und deren Häufigkeit halten, nicht aber an die meteorologischen Mittelwerte.

Nur wenige, aber äußerst wichtige Erscheinungen lassen sich kartieren und sollten auch ausgiebig zur Darstellung gelangen, nämlich die Grenzen des Hochwassers und das Austrocknen der Flüsse während regenarmer Perioden.

Die sonst darstellbaren Faktoren sind folgende: Die wichtigste Grundlage liefert die topographische Karte, und zwar sollte diese einmal die Meereshöhen und zweitens die Böschungsverhältnisse klar zum Ausdruck bringen. Leider versagen die preußischen Meßtischblätter nach dieser Richtung hin vollständig, und deshalb ist auf dem Meßtischblatt Stadtremda der Versuch gemacht worden, Böschungsstufen einzuzeichnen. Die geologische Karte ist in zweiter Linie erforderlich, und zwar sollte sie nicht nur den Formationen, sondern mit Hilfe von Signaturen auch die Lagerungsverhältnisse und Schichtungsformen — z. B. schieferige, dünn- und dickbankige Beschaffenheit — erkennen lassen.

Die eigentlichen physiologisch-morphologischen Karten dagegen müssen die Widerstandsfähigkeit der Gesteine nach Härte, Zerklüftung, Porosität, chemischer Zersetzbarkeit, ferner Vegetationsschutz und Beschaffenheit der Bodendecke zum Ausdruck bringen.

Schließlich ist es notwendig, gewisse Erosionsformen, aus denen man auf die bestehenden Abtragungsverhältnisse Schlüsse ziehen kann, einzutragen. Dazu gehören unter anderem Schluchten im Gestein oder Verwitterungsschutt, mit oder ohne Bewachsung. Erstere weisen auf schnelle Erosion hin, die schneller arbeitet als die Verwitterung oder die Zufuhr von Schutt. Außerdem ist zu nennen das Auftreten oder Fehlen von Humus oder Steingeröll, von feinerdigem Boden; man kann daraus auf die Flächenspülung Schlüsse machen, während Talsohlen und Prallstellen auf Horizontalerosion hinweisen. Aus der Bewachsung aber lassen sich auch wertvolle Schlüsse auf die Energie der Abtragung ziehen.

Die kartographische Technik.

Bei der großen Anzahl wirksamer Faktoren ist es notwendig,

mehrere gleichzeitig auf einer Karte zur Darstellung zu bringen. In diesem Punkte kann man verschieden verfahren. Bei der Aufnahme des Blattes Stadtremda wurde die Methode gewählt, einen der Faktoren nach verschiedener mittlerer Intensität durch verschiedene Farben, einen zweiten durch verschiedene Abtönung der Farben des ersten Faktors darzustellen. Ferner wurden behufs Feststellung der Intensität der an verschiedenen Orten wirkenden Kräfte größere Gruppen mittlerer Intensität gebildet. So umfaßt z. B. Härtegruppe 1 alle Gesteine, die leicht zu zerreiben und zu zerkneten sind. Härte 2 alle mürben, mit dem Hammer leicht zerschlagbaren Gesteine. Dagegen gehören zur Gruppe 3 alle festen nur durch einen kräftigen Hammerschlag zerschlagbaren Gesteine, und schließlich enthält Gruppe 4 die schwer zerschlagbaren, harten Gesteine. Ähnlich schätzt man die mittlere Schichtung, Porosität und Zerklüftung ab. Es steht zu hoffen, daß im Laufe der Zeit zwecks Bestimmung der einzelnen Gruppen schärfere Methoden gefunden werden. Bei der Bodendecke ist wohl die Unterscheidung von Geröll, Kies, Sand, Lehm und Ton zwecks Charakteristik der Festigkeit und Durchlässigkeit genügend. Beim Vegetationsschutz aber wurden kahle, lückenhaft und geschlossen bewachsene Gebiete unterschieden. Schließlich kommen in manchen Gebieten Aufschüttungsvorgänge wie Alluvien verschiedener Korngröße, solche von Wind oder in Mooren u. a. m. in Frage.

In welcher Weise lassen sich nun physiologisch-morphologische Karten verwerten?

Der erste Schritt ist der, die Morphographie festzustellen, d. h. die tatsächlichen Formen, also Böschungsverhältnisse, Formen der Erhebungen, Senken, Taldichte, Talformen, Lage der Täler, ferner die Wasserverhältnisse, wie Quellen, periodische und ausdauernde Flüsse, Seen und Sümpfe.

Der zweite Schritt ist der Vergleich der Oberflächengestaltung mit dem geologischen Bau an der Hand der Karte, indem man die Abhängigkeit bestimmter Formen von der Härte, Zerklüftung, Porosität, Löslichkeit der Gesteine prüft.

Drittens folgt dann der Vergleich zwischen Oberflächenformen und geologischem Bau einer- und der Vegetation der Bodendecken und der Erosionsformen andererseits. So kann man auf das Vorhandensein oder Fehlen von Flächenspülung, von Vertikal- oder Horizontalerosion, von Bodenbewegungen, Winderosion, chemischer und physikalischer Verwitterung auf heutige Ablagerungen u. a. m. schließen.

Es leuchtet ein, daß Vegetations- und Bodendecke, sowie die Erosionsformen, in erster Linie die Wirkungen der letzten, heute noch währenden geologischen Periode anzeigen. Sie bedingen das „Relief im Kleinen". Das „Relief im Großen", d. h. die Anordnung und Formen der Berge, Senken und Täler in großen Zügen ist dagegen als das Ergebnis der Einwirkungen aller früheren Perioden auf den geologischen Bau anzusehen. Freilich sind sie nicht das Mittel der früheren Einwirkungen, vielmehr machen sich im allgemeinen die jüngsten Perioden am stärksten, die ältesten am schwächsten bemerkbar. Das Aufsuchen disharmonischer Erscheinungen geht mit solchen Untersuchungen Hand in Hand.

Ist es auch unmöglich in einem kurzen Vortrag die Ergebnisse der Aufnahmen des Meßtischblattes Stadtremda an der Hand der vergleichenden Untersuchungen zu erörtern, so sei doch auf zwei Punkte wenigstens kurz hingewiesen, um eine Vorstellung von den Resultaten zu geben.

Am Fuße der steilen Wände des unteren Wellenkalks finden sich Schuttböschungen aus Wellenkalktrümmern. Diese Schuttmassen sind an denjenigen Stellen, wo der Wellenkalk ziemlich kahl zutage tritt, harmonische Bildungen, d. h. sie können sich heutzutage bilden. Allein oft genug sind die Wellenkalkgehänge mit dichtem Wald und geschlossener Moosdecke überzogen. An solchen Stellen kann sich die Schuttböschung heutzutage nicht bilden, sie ist eine disharmonische Erscheinung. Nun war aber alles Land noch vor einigen hundert Jahren total bewaldet. Demnach ist der Gedanke, daß die Schuttböschung überhaupt disharmonisch ist, nicht von der Hand zu weisen. Einen Beweis hierfür liefern aber fernerhin die physiologisch-morphologischen Aufnahmen, indem sie zeigen, daß die Schuttböschungen zum größten Teile gleichsohlig übergehen in alte, heutzutage zerschnittene Talböden der Nebentäler. Demnach waren die Täler einst tiefer, wurden dann aber in einer Periode, die wie gezeigt werden wird, der Aufschüttung der jüngsten Diluvialterrasse der Saale entsprochen haben dürfte, mit Schutt erfüllt und folgte dann eine neue Erosionsperiode.

Ein anderes Beispiel ist folgendes. In hohem Grade fallen auf dem Blatt Stadtremda breite Talböden auf, die erhebliche Böschungswinkel besitzen, von steilbergigen Bergen eingefaßt sind, aus schwerdurchlässigen Gesteinen — Rötletten oder tonigen Kalken des oberen Muschelkalkes — bestehen, mit schwerem Tonboden bedeckt sind und von keiner Vegetationsdecke geschützt werden. Die Bedingungen für energische Erosion sind also gegeben, und doch ist von Erosion keine Spur,

kein Bach, kein Wasserriss zu sehen. Wie ist solch ein Zwiespalt zu erklären?

Das Rätsel löst sich, wenn man die rastlose Tätigkeit des Menschen in Betracht zieht. Durch Pflügen lockert er den Boden, Wasserrisse und Bachbetten werden zugeschüttet, und das Wasser in die Weggräben abgeleitet; neue bei den Wolkenbrüchen entstehende Regenschluchten aber werden sofort mit Steinen oder Erde ausgefüllt und zugepflügt, oder mindestens bepflanzt und so unschädlich gemacht. Solche geheilte Narben sind oft zu beobachten.

So lehren uns denn die physiologisch-morphologischen Karten den unaufhörlichen Kampf erkennen, den der Mensch tagtäglich mit der Natur führt, weil er das Land entwaldet und damit in die natürlichen Verhältnisse eingegriffen hat. So werden durch ihn gewissermaßen pseudo-disharmonische Erscheinungen geschaffen, nämlich Erscheinungen, die den heutigen Verhältnissen nicht entsprechen und doch heutzutage entstanden sind, eben wegen des unnatürlichen Eingreifens des Menschen.

Die Vorzüge, die für die geographische Wissenschaft aus der Aufnahme physiologisch-morphologischer Karten erwachsen, sind wohl einleuchtend. Einmal hat der Forscher selbst den größten Gewinn davon, indem er zu genauen Beobachtungen und Aufnahmen gezwungen wird. Der Umstand, daß er genötigt wird, kartographisch alle Erscheinungen festzulegen, hat zur Folge, daß er seine Anschauungen scharf und klar zum Ausdruck bringen muß. Da er ferner jederzeit kontrolliert werden kann, so wird er seine Kenntnisse und Fähigkeiten zusammennehmen. Das wiederum muß die segensreiche Folge haben, daß die Ansprüche, die an eine morphologische Arbeit gestellt werden, in die Höhe schnellen. Ferner ist die Aufnahme physiologisch-morphologischer Karten nur im engen Anschluß an die Geologie möglich, verlangt gute geologische Kenntnisse, und es werden in Zukunft alle diejenigen von morphologischen Arbeiten ausgeschlossen sein, die mehr im Vertrauen auf ihren natürlichen Formensinn und angeborenen Scharfblick als auf die absolut notwendigen, aber nicht ganz leicht zu erlernenden geologischen Kenntnisse sich an morphologische Probleme heranmachen. Mit einem Wort, die physiologisch-morphologischen Karten würden ein dem Laien verschlossenes Gebiet exakten Forschens vorstellen, — ein streng-wissenschaftliches Reservatgebiet, ohne das eine Wissenschaft gar nicht entwicklungsfähig ist.

Außerdem aber würde das Studium physiologisch-morphologischer Karten ein ausgezeichnetes didaktisches Hilfsmittel sein,

Anfänger in morphologische Probleme einzuführen und zum Stellen von Differenzialdiagnosen zu erziehen.

Neben solchem Gewinn für den Geographen selbst springt aber auch für die geographische Wissenschaft ein erheblicher Nutzen heraus, indem man in schärferer Fassung und in größerem Umfang als bisher tatsächlich vorhandene Formen und Kräfte feststellen und nach Intensität und räumlicher Verbreitung festlegen muß. Damit erlangt man aber auch eine sichere Grundlage für die weitere Forschung und ferner wächst das Verständnis für die Entstehung der Formen, für konsonante und dissonante, harmonische und disharmonische Bildungen. Schließlich würde die landeskundliche Forschung in Deutschland einen gewaltigen Anstoß erhalten, wenn man die geologisch kartierten Gebiete nach den für die Aufnahme physiologisch-morphologischer Karten angegebenen Grundsätzen mindestens hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit der Gesteine durcharbeiten wollte. Das kann an der Hand der petrographischen Beschreibungen der herausgegebenen Kartenblätter und unter Kontrolle durch eigene Beobachtungen und Aufnahmen leicht geschehen. Es sei hier auf die ausgestellten Karten der Umgebung von Gotha verwiesen. Eine Fülle interessanter Details, die für das Verständnis der Oberflächengestaltung, der Siedelungs- und Verkehrsgeographie von Bedeutung sind, lassen sich daraus entnehmen.

Neben solchen Durcharbeitungen empfiehlt es sich aber, einen physiologisch-morphologischen Atlas herauszugeben, in dem morphologisch eigenartige Gebiete nach allen Richtungen hin kartographisch aufgenommen werden. Dann kann man aus den einzelnen Karten die in ihnen wirksamen Kräfte ablesen und ihre Formen erklären. In Mittel-Europa sind zahlreiche charakteristische Gebiete mit recht verschiedenartiger Oberflächengestaltung zu finden. Als Beispiele seien erwähnt: Flysch-, Kalk- und Schiefer-Alpen, Falten- und Tafel-Jura, Stufen-, Rumpf- und Schollenländer von Süd- und Mittel-Deutschland, jungvulkanische Bildungen in der Eifel, und alte abgetragene Vulkangebiete z. B. in der Rhön, oder im Siebengebirge, Karstlandschaften, Abrasions- und Stillstandküsten in verschiedenen Stadien des Ausgleichs. Mit der Frage der Veröffentlichung des Atlas wird die landeskundliche Zentralkommission wohl sich beschäftigen, sobald die Aufnahmen des Meßtischblattes Stadtremda nebst Beschreibung fertig vorliegen. Das wird voraussichtlich im Laufe des kommenden Herbstes der Fall sein. Immerhin werden vielleicht einige Andeutungen interessieren, in welcher Weise man sich die Ausführung denken könnte. Man könnte einen Atlas von 12 oder mehr verschiedenen charakteristischen Gebieten, die geologisch aufgenommen

sind, zunächst ins Auge fassen. Von dem Meßtischblatt Stadtremda sind 8 Karten hergestellt worden, allein in der definitiven Ausführung lassen sie sich wohl auf 5 reduzieren. Es wird notwendig sein:

1. Topographische Karten zum Anzeigen der Meereshöhen und Böschungsverhältnisse.
2. Geologische Karte nebst Schichtung, Zerklüftung und Porosität.
3. Widerstandsfähigkeit der Gesteine nach Härte und Verwitterbarkeit.
4. Beschaffenheit der Bodendecke nach Durchlässigkeit und Lagerungsform.
5. Vegetationsschutz und Erosionserscheinungen.

Zeichnet man die Originale im Maßstab 1 : 25 000 und reduziert man sie in der Reproduktion auf 1: 50 000, so besteht jede Karte aus 5 Blättern von 24: 22 cm, oder einem großen Blatt von 72: 66 cm. Was nun die Herstellungskosten betrifft, so möchte ich mich zu diesem Punkte zunächst nicht äußern, sondern nur soviel bemerken, daß m. E. ein Weg besteht, die Kosten soweit herabzudrücken, daß ein Verlag bereit sein dürfte, die Herausgabe des Atlas zu übernehmen. Wenn es sich um die Herausgabe der Aufnahmen von Stadtremda handelt, wird die Zeit gekommen sein, diesen Punkt zu erörtern. Wichtiger ist zunächst die Frage nach den Mitarbeitern. Auch nach dieser Seite sind bereits Schritte getan und dürfte mit der Aufnahme von Karten im nächsten Jahre begonnen werden können.

Unter solchen Umständen steht zu hoffen, daß sich die landeskundliche Zentralkommission mit der Herausgabe des geplanten Atlas befassen und damit ein Werk schaffen wird, das in hohem Grade den Bedürfnissen der Studierenden und der unterrichtenden Lehrer entgegenkommen und beim heimatkundlichen Unterricht ein wichtiges Hilfsmittel werden dürfte.

Allein neben der Förderung des heimatkundlichen Unterrichts wird man auch die Interessen der Morphologie im allgemeinen im Auge behalten und aus Regionen mit wesentlich anderen Kraftwirkungen, als wir sie bei uns besitzen, physiologisch-morphologische Karten aufnehmen. In tropischen Waldgebieten und Savannen, in Salzsteppen und Wüsten, in den an Bodenbewegungen so reichen subtropischen und polaren Gebieten aufgenommene Karten müssen höchst lehrreiche und grundlegende Bilder in der Oberflächengestaltung eines Landes und seiner Entstehung geben. Solchen Ansichten sich anschließend, hat daher die Hamburgische Wissenschaftliche Stiftung die Mittel bewilligt, um im Nil-Tal und der Libyschen Wüste Auf-

nahmen von physiologisch-morphologischen Karten auszuführen, damit zunächst für unsere Vorstellung über die Abtragungsverhältnisse in Wüsten sicherere Grundlagen gewonnen werden, als es bisher möglich war. Damit dürfte ein oft umstrittenes Problem der Lösung näher geführt werden können. Es steht zu hoffen, daß weitere systematische Forschungen in anderen Regionen sich anschließen werden.

G
56
D4
1912

Deutscher Geographentag
Tagungsbericht und wissen-
schaftliche Abhandlungen

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY